WYSTAWA WYROBÓW TKACKICH

W MUZEUM PRZEMYSŁU I ROLNICTWA

W WARSZAWIE.

Stosownie do ogłoszeń, — które i w Przeglądzie powtórzone były, — w m. kwietniu r. b. odbyć się ma w Warszawie wystawa wyrobów tkackich, urządzona staraniem Muzeum Przemysłu i Rolnictwa. Doniosłe znaczenie tej wystawy, poświęconej jednemu z najbardziej rozwiniętych w kraju naszym przemysłów, skłania nas do zastanowienia się nad urządzaniem tego rodzaju popisów przemysłowych. Czytelnik łatwo domyśli się, że nie chodzi nam bynajmniej o zewnętrzną lub formalną stronę zamierzonej wystawy, rzecz ta zależy bowiem od okoliczności nader zmiennych stosownie do czasu i miejsca. Mamy tu przeważnie na myśli wewnętrzną, przemysłową i techniczną stronę wystawy, a głównie odpowiedni rodzajowi wystawianych wyrobów program przedmiotowy, który najdzielniej dopomoże specyalistom do wyciągnięcia z wystawy odpowiednich wskazówek co do obecnego stanu i co do przyszłości tego przemysłu.

Brak podobnego, mniej więcej wyczerpującego programu wraz z odpowiednim podziałem, uważaliśmy zawsze jako wadę wystaw urządzanych przez Muzeum Przemysłu i Rolnictwa; z tem większem zaś upragnieniem oczekiwaliśmy ogłoszenia takiego programu przed zamierzoną obecnie wystawą, ile że takowa odnosi się do przemysłu nader różnorodnego ze względu na materyał surowy, sposoby techniczne i urządzenia przemysłowe. Potrzeba przedmiotowego programu wystawy tkackiej była już dawniej ogólnikowo zaznaczoną w kronice Przeglądu Technicznego. Mając na względzie ważność tej sprawy, zamierzyliśmy obecnie nieco obszerniej nad nią się zastanowić, uprzedzamy jednak z góry, że uwagi nasze nie mają bynajmniej na celu zarzutów przeciwko zarządowi Muzemu,—wiadomo bowiem dość powszechnie, że instytucya ta,

całkiem niezależnie od dobrej woli jej przewodników nie może z wielu względów rozwinąć się i działać tak jakby należało.

* * *

Pragnąc przedstawić program wystawy tkackiej, — jakim być winien według naszych poglądów, a zatem poddając go pod rozwagę osób obeznanych z tym przedmiotem, nie tuszymy sobie wcale, ażeby uwagi nasze mogły znaleźć zastosowanie do zamierzonej wystawy, bo i czas na to za krótki i różne przeszkody stoją temu na przeszkodzie; podajemy je tu tylko jako materyał do rozpraw, z których mogłyby wywiązać się pożyteczne na przyszłość wskazówki.

Przeszkody, o których wspomnieliśmy, mają rzeczywiście bardzo doniosłe znaczenie i zapewne długo jeszcze wywierać będą wpływ ujemny na urządzane u nas wystawy, nie dopuszczając urzeczywistnienia wyczerpującego i zgodnego z celem wystawy programu, we wszystkich jego szczegółach. Przedewszystkiem w naszych kołach przemysłowych zdrowe poglądy na cel i zadanie wystaw nie są jeszcze dostatecznie rozpowszechnione. Wielu przemysłowców uchyla się od wystaw, niekiedy poprostu przez niedbalstwo, a częstokroć nie chcąc ponosić wydatków, które bezpośrednio zysku nie przynoszą. Inni znowu widzą w wystawie tylko środek reklamy lub zadowolnienia miłości własnej albo nawet próżności. Reklama jest istotnie jednym ze skutków wystawy, ale nie jest jej celem. Zadowolnieniu miłości własnej wystawy otwierają istotnie szerokie pole, chodzi tylko o to, ażeby dążność ta zgadzała się z ogólnym celem wystawy.

Powyżej zaznaczone pobudki przyczyniają się w każdym razie najwięcej do przepełnienia wystaw okazami wyjątkowej dobroci, znacznie przewyższającej zwykłe przymioty wyrobów przez tychże wystawców wytwarzanych. Wyjątkowe te okazy nie są bez pożytku na wystawach przemysłowych: są one niejednokrotnie dowodem postępu i znamionują osiągnięcie wyższego szczebla doskonałości w zakresie danego przemysłu, wyjątkowe może, ale wskazujące innym właściwą drogę. Tutaj jednakże zaczyna się już oddziaływanie i wpływ rzeczoznawców, urządzających wystawy albo powołanych na biegłych do porównawczego ocenienia wystawionych okazów. Zarówno od pierwszych, jak i od drugich najwięcej zależy możność nadania zaznaczonym powyżej pobudkom właściwego kierunku i uczynienie wystawy tem, czem być powinna, t. j. nie tyle popisem, ile raczej egzaminem tej lub owej gałęzi przemysłu albo też przemysłu krajowego w ogóle. W szczególności zaś w naszych stosunkach w obec rozwijającego się zaledwie od niedawna przemysłu, nadanie wystawom a zwłaszcza wystawom pojedyńczych gałęzi przemysłu, piętna sprawozdawczego, ogromne ma znaczenie i stanowić powinno główną nić przewodnią przy urządzaniu takich wystaw.

Najbardziej ujemną stroną wystaw są wyjątkowe okazy nadsyłane głównie pod wpływem próżności, a które tym sposobem zaliczone być mogą do wytworów dyletantyzmu. Szczególniej na wystawach rolniczych stają one na zawadzie poznaniu rzeczywistego stanu gospodarstwa rolnego. Ktoś np. pracując poprzednio na innem polu nabył majątek, z którego jako niespecyalista nie umie wyciągnąć należytych korzyści, ale będąc zasobnym w kapitał wkłada bardzo wiele (nie wchodzimy w to z jakim skutkiem) i jest w możności wystąpić z okazami zboża, koni, bydła i t. p. odbiegającymi rażąco od ogólnego stanu gospodarstwa w danym majątku. Inny znowu gospodaruje w ogóle słabo, ale hoduje osobliwego jednego barana albo konia i występuje z nimi na wystawie. Oczywiście takie okazy muszą być stanowczo zaliczone do dyletanckich. Pochwała ze strony znawców uwydatniająca się w nagrodach i innych zaszczytnych odznaczeniach, ma na celu zachęcenie do właściwych nakładów, ale nie może stwierdzać swą powagą nakładów niepożytecznych. To też krajowe wystawy rolnicze, poprzedzone być winny zawsze wystawami powiatowemi; gdzie sędziowie mają nierównie większą łatwość poznania i ocenienia stanu danego gospodarstwa w związku z wystawionymi okazami. W każdym zaś razie, przyjmując wyroby nadsyłane na wszelkie wystawy a zwłaszcza na wystawy szczegółowe, kierownicy takowych powinni postępować z największą oględnością, mając zawsze przed oczyma główny cel wystawy.

To samo powiedzieć można o udzielanych na wystawach nagrodach i odznaczeniach, których wartość i powaga jak wiadomo znacznemu uległa obniżeniu. Powodem tego jest wadliwy system udzielania odznaczeń, które bywają wprawdzie stopniowane, ale nie uwzględniają różnorodności zasług. Starano się temu zaradzić np. na wystawie powszechnej 1873 r. w Wiedniu, gdzie obok medalu za postęp i medalu zasługi były osobne medale przeznaczone dla spółpracowników. Podział ten nie był jednak dostatecznie uzasadnionym, ani wyczerpującym. Na innych wystawach uwydatniła się także dążność do poprawienia dotychczasowego systemu przez wyszczególnienie w dyplomie, za co mianowicie wystawca otrzymał medal, lecz do dyplomu nikt nie zagląda, a medal pozostaje widocznym dla wszystkich dowodem doskonałości wyrobów danego zakładu; tym sposobem i ten półśrodek nie odpowiada celowi.

Działalność przemysłowa przedstawia w samej rzeczy tyle różnorodnych stron i z tylu składa się czynników, że odznaczenie każdego z nich w miarę rzeczywistej zasługi nie jest bynajmniej łatwem zadaniem. Nie kusimy się też o jego rozwiązanie, chcemy tylko rzucić kilka myśli, jako wezwanie do zasadniczego zbadania tego przedmiotu.

Dobry wyrób — albo raczej doskonałość ogółu wyrobów danego zakładu, jest wynikiem połączonej działalności wielu czynników, które podnieca, skupia i ogniskuje właściciel zakładu; jemu

też w tym razie przyznać należy główną zasługę. Niemniej też jego jest zasługą, jeżeli popiera postęp, stara się wprowadzić do swego zakładu ulepszone maszyny lub sposoby techniczne, łoży na próby i t. p., ale zasługa tego rodzaju różni się od poprzedniej i w przyznawaniu odznaczeń oddzielnie uwzględnioną być winna. Do zasług przemysłowca zaliczyć także należy obszerność wytwarzania, założenie lub podniesienie pewnej gałęzi przemysłu krajowego, otwarzanie nowych miejsc zbytu dla tegoż przemysłu, dalej dążenie do ustanowienia prawidłowych stosunków z najemnikami, zakładanie dla tych ostatnich szkół, ochronek, szpitali, kass oszczędności i t. p., środki i urządzenia sanitarne,—słowem obywatelską działalność przemysłowca, która z doskonałością wyrobów w pośrednim tylko pozostaje związku. O ile zatem pierwszy rodzaj odznaczeń t. j. za dobry wyrób, odnosić się może do zakładu, o tyle drugi rodzaj odnosić się winien przeważnie do osoby przemysłowca czyli właściciela zakładu lub naczelnych jego kierowników, jeżeli zakład należy do towarzystwa udziałowego lub akcyjnego.

Z drugiej strony odznaczenia za wszelkie wynalazki, obmyślenie nowych lub ulepszenie dawnych sposobów technicznych, przyrządów i maszyn, wreszcie za artystyczne wykonanie wytworów i wzorów, nigdy nie mogą być odnoszone do zakładów lub przemysłowców, lecz do tych jedynie osób, których są dziełem.

Tym sposobem otrzymamy kilka zasadniczych rodzajów odznaczeń, a mianowicie: 1) za dobry wyrób — udzielane zakładom, 2) za popieranie postępu w zakresie techniki i 3) za działalność obywatelską — udzielane przemysłowcom, 4) za wynalazki i ulepszenia techniczne — udzielane wynalazcom, 5) za artystyczne wykonanie wytworów lub wzorów udzielane artystom pracującym dla przemysłu. Do tych odznaczeń dodać jeszcze można: 6) dowód uczestnictwa w tych wystawach, gdzie przyjmowane są tylko te okazy, które przez rzeczoznawców za godne przyjęcia uznane zostaną, przyczem udzielanie takiego dowodu mogłoby być nawet zastosowane z pożytkiem do wszystkich wystaw. Tyle co do rodzaju zasług, co się zaś tyczy ich stopniowania zauważymy tylko, że przyjęty dotychczas system jest głównie z tego powodu wadliwy, że nie odróżnia uznania od zachęty.

* * *

Przemysł mający za przedmiot przerabianie włókien roślinnych i zwierzęcych za pomocą przędzenia, tkania, oraz stosownego obrobienia chemicznego, — może być rozważany z różnego stanowiska. Przejdziemy tu w krótkości niektóre ważniejsze jego ukształtowania, spólne zresztą w zasadzie wielu innym gałęziom przemysłu.

1. Pierwszym czynnikiem nadającym odpowiedni kierunek przemysłowi włóknistemu, jest materyał surowy czyli ogólniej mówiąc przędziwo. Główniejsze rodzaje przędziwa są następujące:

a) Zwierzęce: wełna, jedwab'.

b) Roślinne: bawełna, len, konopie, dżut, konopie indyjskie, trawa chińska, pokrzywka i niektóre inne mniej znane włókna roślinne.

Zauważyć tu należy, że i niektóre ciała mineralne — dają się wyciągać w nitki, przerabianie jednak tego rodzaju ściśle biorąc do przemysłu przędzalniczego nie należy, w tkactwie zaś ma znaczenie czysto pomocnicze.

Materyał surowy wpływa przedewszystkiem na rodzaj przędzenia, albowiem każdy z wymienionych powyżej rodzajów przędziwa wymaga przyrządów przędzalniczych zastosowanych do jego własności. Własności te są niejednokrotnie dosyć zbliżone, dla tego też w wielu gałęziach przędzalnictwa używane są jedne i te same przyrządy w niektórych okresach przeróbki. I tak np. zgrzebnice czyli gremple używane są zarówno przy przędzeniu bawełny, wełny, lnu i konopi, jak niemniej przy przędzeniu odpadków jedwabnych. To samo stosuje się także do maszyn zwanych ciągalniami. Niekiedy własności różnych włókien tak są zbliżone, że cały przebieg przędzenia jest dla nich mniej więcej jednakowym, maszyny zaś różnią się tylko wymiarami i drobniejszymi szczegółami. Stosuje się to np. do lnu, konopi i większej części przędziwa pochodzącego z łyka roślinnego.

Natomiast ograniczając się nawet do jednego przędziwa, spotykamy takie różnice, że i przędzenie różnych odmian tego przędziwa nie może być jednakowem, przeciwnie przedstawia ono w niektórych okresach przeróbki tak znaczne różnice, że spowodowało powstanie osobnych gałęzi przędzalnictwa. I tak np.

Len po wyczesaniu pozostawia odpadki różnej długości, które noszą też różne nazwy: pakuł, wyczesków i t. p., ogólnie zaś objęte są nazwą *zgrzebia*. Zgrzebie wymaga innej początkowej przeróbki niż len czesany czyli tak zwany przeczos, a nawet i dalsze okresy przędzenia wymagają innych maszym co do wymiarów i ustosunkowania części składowych. Gdy wszakże rozdzielenie przeczosu od zgrzebia następuje zwykle w samym zakładzie, przeto przędzenie jednej i drugiej odmiany przędziwa lnianego odbywa się zwykle w jednej przędzalni.

Inny stosunek zachodzi co do wełny, która stosownie do swej długości i niektórych innych własności może być albo zgrzebną (Streichwolle), albo czesankową (Kammwolle); przędzenie każdej z tych odmian przędziwa wełnianego odbywa się zwykle w osobnych zakładach.

Jedwab' nie ulega właściwie mówiąc przędzeniu (przędzeniem nazywamy wyciąganie czyli rozsuwanie włókienek połączone ze skręcaniem), lecz tylko rozwijaniu i skręcaniu. Przeciwnie różne rodzaje odpadków jedwabnych, po stosownem ich przygotowaniu, podlegają przędzeniu zbliżonemu pod wielu względami do przędzenia lnu.

Tym sposobem stosownie do rodzaju przędziwa, przemysł przędzalniczy przedstawia kilka odmiennych gałęzi, a zatem i podział tego przemysłu, odpowiedni dla wystawy, na rodzaju przędziwa opierać się winien.

2. Drugim czynnikiem mającym również pierwszorzędne w każdym przemyśle znaczenie, są techniczne sposoby przerabiania. Jak w większej części przemysłów, tak i w tym razie sposoby te dadzą się podzielić przedewszystkiem na mechaniczne i chemiczne: Do pierwszych należy (pomijając przygotowanie przędziwa przed przybyciem takowego do zakładu): czesanie, przędzenie, tkanie, dzierzganie, pilśnienie i t. p., oraz wszelkie mechaniczne sposoby ostatecznego wykończenia; do drugich — bielenie, farbowanie, wytłaczanie różnobarwnych wzorów (czyli t. zw. drukowanie) itp. Wyliczenie a tem mniej opisanie wszystkich sposobów w przemyśle włóknistym używanych, nie może być oczywiście przedmiotem niniejszych naszych uwag. Dla tego też uwydatnimy te tylko, które warunkują wyodrębnienie się głównych gałęzi tego przemysłu.

Czesanie stanowi czynność przygotowawczą do przędzenia, zwykle w samej przędzalni odbywaną. Z tego powodu przędziwo czesane nie bywa zwykle przedmiotem wystawy, chyba jako ozdoba, albo uwydatnienie przebiegu przędzenia, w razie gdyby wystawca chciał takowy w głównych jego częściach składowych przedstawić. Jedyny wyjątek stanowią czesanki wełniane, które we Francyi północnej stanowią wytwór osobnej gałęzi przemysłu a zatem i przedmiot wymiany. W naszym kraju jednakże czesanie wełny nie stanowi osobnego przemysłu, a nawet nie posiadamy dotąd przędzalni wełny czesankowej.

Przędzenie stanowi albo przedmiot całkiem osobnego przedsiębierstwa albo też prowadzone jest łącznie z tkactwem. W pierwszym wypadku przędza stanowi przedmiot obrotów wymiennych i jako taka pożądanym jest okazem na wystawie, przyczem dzieli się ona, jak to wyżej wskazaliśmy, według rodzaju przędziwa, z którego wyrobioną została. W bliskim związku z tą gałęzią przemysłu pozostaje *wyrabianie przędzy dwojonej* oraz *nici* lnianych i bawełnianych we właściwem znaczeniu tego wyrazu, tudzież jedwabiu do szycia, włóczki, waty i t. p., które to przedmioty jako stanowiące przedmiot oddzielnych gałęzi przędzalnictwa, powinny być na wystawie wyodrębnione.

Obok przędzalnictwa postawić można *powroźnictwo* (wyrabianie lin, powrozów, pasów parcianych i t p.) stanowiące osobną gałąź przemysłu.

Tkactwo stanowi bezwątpienia najważniejszy dział tego przemysłu. Materyał surowy czyli rodzaj przędzy, ma i tutaj niezmiernie ważny wpływ na sposoby tkania, jednakże za podstawę zasadniczego podziału przyjętym być nie może, chociażby z tego względu, że jest bardzo wiele tkanin mięszanych t. j. wytkanych z różnego rodzaju przędzy. Pomimo tego odróżnić można kilka ważniejszych działów, a mianowicie: tkaniny lniane, bawełniane,

wełniane kosmate (z wełny zgrzebnej, np. sukna), wełniane gładkie (z wełny czesankowej), jedwabne, konopne, dżutowe i pokrzywkowe.

Tkactwo przedstawia bardzo wiele rozmaitości, dla tego też obok zwykłych tkanin jednosplotnych i wzorzystych, surowych, białych i barwnych, tkanych mniej więcej zwykłym sposobem, wyróżnić trzeba osobny szereg tkanin, które do pewnego stopnia mniej odznaczają się materyałem, niż właśnie sposobem tkania. Do tego szeregu należą: dywany, szale, aksamit, i t. p. Nadto jest wiele tkanin, które tak dalece różnią się od zwykłych złożonych z osnowy i wątku, że nawet w potocznej mowie nie noszą nazwy tkanin; o tych będzie mowa poniżej.

Bielenie stanowi w wielu razach oddzielny przemysł, podobnie jak *farbowanie*, jednakże przemysły te rzadko pracują na własny rachunek, t. j. nie kupują one wyrobów (przędzy, tkanin i t. p.) surowych i nie sprzedają takowych po wybieleniu lub wyfarbowaniu, lecz przerabiają wyroby należące do obcych. Większe zakłady tkackie posiadają zwykle własne bielniki i farbiarnie; tym sposobem wyroby bielone i farbowane zaliczyć się dadzą do poprzednio wymienionego działu tkanin [1]). Uwagi te stosują się także w zupełności do *wykończenia chemicznego i mechanicznego.*

Skutkiem taniości tkanin bawełnianych i innych przyczyn, których tu rozbierać nie możemy, wytłaczanie barwnych wzorów na tkaninach bawełnianych czyli t. zw. drukowanie perkalów, rozwinęło się na bardzo obszerną skalę i w wielu miejscowościach stanowi osobną gałąź przemysłu. Dla tego też wyroby te zaliczane są zwykle do osobnego działu. Drukowanie stosowane bywa zresztą i do tkanin z innego przędziwa.

Od wszystkich powyższych tkanin różnią się zasadniczo tkaniny t. zw. bezosnowne i o zawiłym splocie, do których zaliczyć można: wyroby dzierzgane, inaczej pończoszniczemi zwane, koronki, tiule i t. p. Sposoby wyrabiania są tak różnorodne w każdej z tych gałęzi, że każda z nich powinna być także wyodrębnioną.

Osobny dział stanowią również wyroby pasamoniczne jako to: tasiemki, fręzle i t. p

Dalej idą wyroby pilśniowe czyli folowane, nietkane wprawdzie, ale zbliżone z wielu względów do tkanin.

Wreszcie nadmienić też wypada o wyrobach plecionych z łyka roślinnego, jako to o matach i innych tego rodzaju wyrobach, które graniczą już z koszykarstwem, do rzędu przemysłów drzewnych należącem.

Pomijamy inne drobniejsze wyroby; przytoczone tutaj działy główne dostatecznie wskazują wielką rozmaitość i różnorodność wyrobów przędzalniczych i tkackich, a różnorodność ta wywołuje konieczność odpowiedniego podziału na wystawach objąć

---

[1]) Na wystawie znaleźć jednak mogą osobne miejsce, nowe sposoby bielenia lub farbowania, uwydatnione za pomocą wyników tych sposobów.

mających ich ogół. Powyższe wyszczególnienie nie może być oczywiście uważane jako podział ze stanowiska technicznego; kwestya ta obszerniejszego wymagałaby rozbioru. Przytaczając różne rodzaje wyrobów tkackich mieliśmy głównie na widoku wystawę tych wyrobów, — dla której powyższy podział może być wystarczającym.

3. Przemysł przędzalniczo-tkacki i jego wyniki mogą być jeszcze rozważane ze stanowiska przemysłowego, a mianowicie stosownie do ustroju przemysłowego tych przedsiębiorstw, które zajmują się wytwarzaniem przedmiotów tego rodzaju. W tym względzie można odróżnić kilka rodzajów przedsiębierstw przemysłowych,które i w urządzeniu wystawy odbić się do pewnego stopnia powinny.

Nie wchodząc w bardziej szczegółowy rozbiór różnych ustrojów przemysłowych wymienimy tu tylko ważniejsze, które znalazły zastosowanie w zakresie przędzalnictwa i tkactwa.

a) Przedewszystkiem mamy tutaj tak zwany *przemysł domowy*. Nazwą tą oznaczanym jest zwykle ten ustrój przemysłowy, w którym działalność przemysłowa ogranicza się do jednej rodziny lub niektórych jej członków i jest przerywaną t. j. odbywa się tylko w pewnej porze roku, swobodnej od innych zajęć (najczęściej rolniczych) i to w znacznej części na własną potrzebę. Właśnie ta nieciągłość odróżnia przemysł domowy od rzemiosła. Osoby zajmujące się przemysłem domowym pracują albo samodzielnie t. j. na własny rachunek zakupując materyały surowe, sprzedając wyroby i posiadając własne narzędzia, albo też na rachunek przedsiębierców, którzy dostarczają im materyałów, a niekiedy i narzędzi — i płacą za robotę. W ostatnim wypadku przemysł domowy stanowi część składową innego ustroju przemysłowego, a mianowicie przemysłu rękodzielniczego. Właściwy przemysł domowy t. j. pierwsza z wymienionych jego postaci, powinien być na wystawach wyróżniony od przemysłu fabrycznego i innych, ze względu na zasadniczą różnicę środków, jakimi rozporządza.

b) *Rzemiosła* różnią się od przemysłu domowego, — jak to już zaznaczyliśmy, — tem, że rzemieślnik poświęca się obranemu zawodowi jeżeli nie wyłącznie i ciągle, to przynajmniej głównie, inne zaś prace (np. uprawa roli przez rzemieślników mieszkających na wsiach lub w małych miasteczkach) — stanowią zajęcia poboczne. Nadto rzemiosła nie ograniczają się rodziną rzemieślnika, lecz korzystają także z pracy płatnych czeladników oraz uczniów. I tutaj odróżnić można dwie odmiany t. j. rzemiosła prowadzone na własny i na obcy rachunek; pierwsze zdarzają się w ogóle częściej w zakresie rzemiosł, ale w przemyśle tkackim są one przeciwnie rzadsze, albowiem przemysł ten bardzo często przybiera ustrój rękodzielniczy.

c) *Przemysł drobny* zaliczony być może właściwie do pierwszej odmiany przedsiębierstw rzemieślniczych t. j. do rzemiosł

prowadzonych na własny rachunek. Różnica pomiędzy przemysłem drobnym a rzemiosłem z jednej i przemysłem fabrycznym z drugiej strony, jest przeważnie ilościową. Od tego ostatniego przemysł drobny różni się głównie mniejszą obszernością przedsiębierstwa, jak również i tem, że przeważa tu praca ręczna, a przynajmniej zasadniczą część przedsiębierstwa stanowi.

d) *Przemysł fabryczny* zanadto jest znaną postacią ustroju przemysłowego, ażeby potrzebował obok tego, cośmy już wyżej przytoczyli, — szczegółowego określenia. Odznacza się on głównie wytwarzaniem w wielkich ilościach, szerokiem zastosowaniem maszyn i sposobów technicznych i rozwiniętym podziałem pracy.

e) *Przemysł rękodzielniczy* [1]) wyróżnia się tem, że przedsiębierca prowadzi go na wielką skalę, ale zajmuje się głównie sprzedażą, sam zaś nie wytwarza. Dostarcza on niekiedy rzemieślnikom, przemysłowi domowemu lub drobnemu — materyału surowego albo narzędzi, urządza na własny rachunek zakłady do przygotowania materyałów lub wykończenia wyrobów, ale co do właściwego wytwarzania danych wyrobów korzysta z działalności innych przedsiębierstw przemysłowych, które pracują dla niego. Ten rodzaj ustroju przemysłowego najbliższy jest zatem przedsiębierstw czysto wymiennych czyli handlu. Jako powszechnie znane gałęzie przemysłu rękodzielniczego przytoczyć tu możemy w zakresie wyrobów tkackich: przemysł jedwabny w Lyonie, wyrabianie szali w Paryżu, koronkarstwo w Brukselli, wyszywania w Saksonii, Szwajcaryi i niektórych miejscowościach Francyi i t. p.

Wszystkie przytoczone rodzaje ustroju przemysłowego znajdują zastosowanie w zakresie przędzalnictwa i tkactwa. Warunki, w jakich każdy z nich się znajduje, nadają odpowiednim wyrobom piętno odrębne, wyróżniające je pod wielu względami od innych podobnych wyrobów. Z tego powodu na wystawach przemysłowych podział wyrobów według rodzaju przedsiębierstwa, które je wytworzyło, powinien być również uwzględnionym. W samej rzeczy niepodobna oceniać jedną miarą samodziału wyrobionego przez włościankę w chwilach wolnych od zwykłych zajęć i tkaniny z tegoż przędziwa i w tym samym zupełnie rodzaju, wyrobionej za pomocą udoskonalonych maszyn i sposobów technicznych.

Powyżej mówiliśmy o ustroju przemysłowym jako o czynniku wytwarzania. Zauważyć jednak należy, że nie wyczerpaliśmy jeszcze wszyskich czynników działalności przemysłowej. W liczbie tych czynników wymienić jeszcze można: zastosowanie sztuki

---

[1]) Używamy tutaj wyrażenia przyjętego przez wielu ekonomistów, jakkolwiek nie wydaje nam się ono dokładnem. Właściwiej byłoby może nazwać ten rodzaj przemysłu, przemysłem mięszanym albo pośrednim, — dla odróżnienia od czysto wytwórczego. (*P. A.*).

do przemysłu. Wiele gałęzi przemysłu, a w tej liczbie tkactwo czerpie bardzo wiele z tego źródła pod postacią wzorów i różnych przedmiotów, wymagających artystycznego wykończenia (np. tkaniny wzorzyste, perkaliki, koronki, firanki i t. d.). Działalność tego rodzaju odbija się wprawdzie w samych wyrobach, ze względu jednak na ważność tego czynnika i silną w nim przewagę pierwiastku jednostkowego, racyonalnie urządzona wystawa tkacka powinna także obejmować rysunki i wzory do tego przemysłu odnoszące się, choćby dla zachęcenia do pracy w tym kierunku,—pracy bardzo pożytecznej, bo przyczyniającej się do stałego powodzenia i wzięcia wyrobów pochodzących z niektórych miejscowości.

Zamykając ten ustęp, pragniemy jeszcze powiedzieć słów kilka o jednym rodzaju działalności, która właściwie przemysłową nazwana być nie może, a która wytwarza jednak wyroby noszące na sobie wiele znamion wytworów przemysłowych; wzmianka ta jest tem potrzebniejszą, że wyroby te na naszych zwłaszcza wystawach w znacznej stosunkowo występują liczbie. Mówimy tu o tak zwanych wyrobach dyletanckich, wykonywanych dla własnej przyjemności, w wolnych chwilach, po większej części przez kobiety (przynajmniej w zakresie przemysłu włóknistego). Nie zaprzeczamy bynajmniej, że chwalebną jest rzeczą zużytkować wolne chwile choćby w ten sposób i chętnie w kole towarzyskich stosunków podziwiamy cierpliwość, jakiej wyroby te są niejednokrotnie dowodem, mniemamy jednak, że wyroby te o tyle tylko znajdować się winny na publicznym popisie, jakim jest wystawa, o ile stanowią dzieło artystycznie wykonane, gdyż w takim razie swoim kształtem, rysunkiem i doborem barw stanowią wzór, z którego sztuka przemysłowa czerpać może motywy do swoich wytworów. W przeciwnym razie nie powinny być przynajmniej dopuszczane do spółubiegania się o nagrody. Umyślnie potrąciliśmy tę kwestyą, gdyż na poprzednich wystawach w Muzeum Przemysłu, wyrobów tych było stanowczo za wiele, stosunkowo do wyrobów przemysłowych, skutkiem czego utrudniały one w wysokim stopniu rozejrzenie się w tych przedmiotach, które istotną treść wystawy stanowić powinny. Ażeby uniknąć nieporozumienia, zastrzedz jednakże musimy, że z pomiędzy wyrobów dyletanckich, wyróżniamy wyroby wykonane pod naciskiem chwilowej potrzeby przez osoby zajmujące się czem innem, wykonane doraźnie a zatem nie stanowiące wyrobów przemysłu domowego. Odróżnienie takich wyrobów doraźnych od właściwych wyrobów dyletanckich (t. j. wyrobionych dla przyjemności, jakkolwiek przeznaczonych często na sprzedaż na cel dobroczynny i t. p.), byłoby wprawdzie bardzo trudnem przy urządzaniu wystaw przemysłowych, zauważyć jednak należy, że wyroby, które nazwaliśmy doraźnymi, rzadko dostają się na wystawy, bo kto potrzebuje weźmie się zawsze do wyrobienia takiego przedmiotu, który mógłby zaraz zbyć, nie czekając na wystawę.

*
* *

Na zasadzie powyższych objaśnień, przystąpić możemy wprost do wskazania tych składowych części programu wystawy tkackiej, które zdaniem naszem powinny być w nim uwzględnione.

Otóż jeżeli taka szczegółowa wystawa przedstawiać ma ogólny a wyczerpujący obraz tej gałęzi przemysłu, nie powinna ona ograniczać się na samych wyrobach, lecz objąć także wszystkie czynniki zostające z nią w mniej lub więcej bezpośrednim związku, poczynając od materyału surowego — w danym razie przędziwa — w tym stanie, w jakim takowe przybywa do zakładów, aż do uwydatnienia wszelkich sposobów technicznych, urządzeń przemysłowych, danych statystycznych, stanu piśmiennictwa i t. d. Wychodząc z tego stanowiska podzielilibyśmy wystawę tkacką w następujący sposób:

I. Przędziwo.

1. Bawełna.
2. Len roszony i moczony.
3. Konopie i dżut.
4. Różne włókna roślinne.
5. Wełna zgrzebna.
6. Wełna czesankowa.
7. Wełna sztuczna i z różnych surogatów wełny.
8. Jedwab' (kokony i jedwab' surowy).
9. Odpadki jedwabne.

II. Wyroby przemysłowe.

A. Przędza:

1. Bawełniana (osnowna, wątkowa, pończosznicza i nici).
2. Nici bawełniane do szycia i t. p.
3. Lniana (zgrzebna i przeczosowa i nici).
4. Konopna i dżutowa.
5. Z różnych innych włókien roślinnych.
6. Wełniana zgrzebna oraz włóczka.
7. Wełniana czesankowa.
8. Z wełny sztucznej i różnego przędziwa wełnistego.
9. Jedwabna i jedwab' do szycia.
10. Jedwabna odpadkowa, filosella i t. p.
11. Wata.

B. Tkaniny osnowne zwykłe (jednosplotne i wzorzyste, surowe, białe i barwne).

1. Bawełniane (perkal, barchan, plusz i t. d.).
2. Perkaliki (drukowane).
3. Lniane (płótno, bielizna stołowa, worki i t. d.).
4. Konopne (płótno żaglowe, worki).
5. Dżutowe (worki).
6. Wełniane kosmate (sukna, korty, flanela, kołdry i t. d.).

7. Wełniane gładkie (z przędzy czesankowej): różne tkaniny na suknie damskie, pokrycia meblowe i t. d.
8. Jedwabne (materye, wstążki).
9. Z różnego przędziwa.

C. Tkaniny osnowne niezwykłe.

1. Aksamit.
2. Szale.
3. Dywany.

D. Tkaniny bezosnowne i o zawiłym splocie.

1. Wyroby pończosznicze.
2. Tiul.
3. Firanki.
4. Koronki.

E. Wyszywania na tkaninach.

1. Hafty właściwe.
2. Wyszywania.

F. Wyroby pasamonicżne.

1. Tasiemki.
2. Sznury, kwasty, fręzle i t. p.

G. Wyroby powroźnicze.

1. Liny, sznury, powrozy.
2. Pasy parciane.

H. Wyroby pilśniowe.

1. Dywany i inne materye.
2. Kapelusze i inne gotowe wyroby pilśniowe.

I. Wyroby plecione.

1. Maty i t. p.

III. Wyroby rzemieślnicze. IV. Wyroby przemysłu domowego.

Powyższe dwa działy mogą być również uszeregowane według podziału podanego dla wyrobów przemysłowych, z właściwemi skróceniami i opuszczeniami.

V. Sposoby i środki techniczne.

Dział ten obejmować winien przedewszystkiem wystawę narzędzi, przyrządów i maszyn, używanych w zakresie wszystkich gałęzi przemysłu tkackiego. W kraju naszym wyrabianie maszyn tego rodzaju dotąd się nie rozwinęło. Niemniej jednak właściciele fabryk, którzy chcieliby się spółubiegać o nagrodę za popieranie przemysłu, mogliby dostarczyć rysunków ulepszonych

maszyn albo przynajmniej wskazać, jakie mianowicie ulepszone maszyny lub sposoby wprowadzili do swoich fabryk. Dla zupełności podajemy tu podział tej części wystawy:

1. Maszyny do pierwszego przygotowania przędziwa (czesarki, pralnie i suszarnie wełny, wilki, rozdrabniacze i t. p.).
2. Maszyny i przyrządy do rozwijania i skręcania jedwabiu.
3. Maszyny przędzalnicze (zgrzebnice, tasiemnice, ciągalnie, wrzeciennice, prząśnice, nitkownice, motowidła i t. p.).
4. Maszyny przygotowawcze do tkania, oraz przyrządy do wybijania wzorów.
5. Krosna tkackie (krosna wszelkiego rodzaju, ręczne i mechaniczne, oraz przyrządy *Jacquard'a*, krosna do wstążek, tasiemek i t. p.).
6. Różne pomocnicze części składowe krosien i maszyn przędzalniczych oraz narzędzia (wrzeciona, widełki, wałki, nicielnice i t. p.).
7. Maszyny pończosznicze.
8. Przyrządy i maszyny do wyrabiania tiulu, firanek i t. p.
9. Maszyny i przyrządy do bielenia i farbowania.
10. Maszyny i przyrządy do wykończenia tkanin (folusze, magle i t. p.).
11. Maszyny do drukowania perkalów.
12. Maszyny do wyszywań.
13. Przyrządy i maszyny używane w pasamonictwie.
14. Maszyny i przyrządy powroźnicze.

W tym dziale mogłyby znaleźć miejsce wszelkie wynalazki i ulepszenia, przedstawione albo w naturze, albo w modelach, rysunkach lub opisach. Nadto zaliczyćby tu także wypadało plany istniejących lub zamierzonych zakładów i urządzeń fabrycznych.

VI. Ustrój przemysłowy.

Do tego oddziału, który rzeczywiście jest bardzo ważnym, a najczęściej bywa zaniedbywanym, zaliczyć można opisy szczegółów gospodarstwa fabrycznego, opisy i plany urządzeń sanitarnych w fabrykach, domów mieszkalnych dla robotników, szkół, ochron, szpitali fabrycznych i t. p.

VII. Statystyka.

Odpowiednie wykazy statystyczne, tablice wykreślne i t. p. dostarczane są zwykle na wystawy albo przez samych przemysłowców, albo przez towarzystwa przemysłowe i techniczne, a niekiedy przez władze rządowe.

VIII. Piśmiennictwo techniczne.

Ten dział wystawy zapełnić winni księgarze lub autorowie, nadsyłając książki i czasopisma odnoszące się do danej gałęzi przemysłu.

Obok powyższych działów, niezbędną składową część wystawy stanowić winny:

IX. **Odczyty popularne** z dziedziny przędzalnictwa i tkactwa, dla obznajmienia szerszej publiczności z tym przemysłem.

X. **Narady** przemysłowców i techników przędzalniczych i tkackich, dla rozbioru kwestyj będących na czasie.

Nie potrzebujemy zapewne dowodzić, że wydanie *katalogu* jest także niezbędnem, natomiast szczególniejszy kładziemy nacisk na opracowanie po zamknięciu wystawy wyczerpującego *sprawozdania*, z którego możnaby czerpać dane o obecnym stanie danej gałęzi przemysłu i osądzić, o ile takowa rozwinęła się, gdyż tylko tym sposobem wystawa osiągnąć może całkowicie swój cel.

* * *

Oto jest program, który nie jest może zupełnie wystarczającym i ścisłym ze stanowiska technicznego, w który jednakże staraliśmy się włączyć wszystkie najważniejsze i naszem zdaniem konieczne składowe części wystawy wyrobów tkackich. Wystawa urządzana w r. b. przez Muzeum Przemysłu i Rolnictwa nie obejmie zapewne wszystkich przytoczonych powyżej szczegółów, błędnem jednakże byłoby przypuszczenie, że przyczyną takiej niezupełności może być jedynie brak przedmiotowego, zawczasu ogłoszonego programu. Jak to już w biegu niniejszych uwag zaznaczyliśmy, składają się na to inne przyczyny, które dopiero z czasem tylko mogą być usunięte. Pozostaje nam więc tylko powtórzyć, że kreśląc powyższy zarys programu wystawy tkackiej, mieliśmy jedynie na celu poddanie go pod rozwagę rzeczoznawców i wywołanie z ich strony wymiany zdań w przedmiocie, którego wszechstronne zbadanie wielce jest pożądanem.

S. Kossuth.

O POWSTAWANIU WÓD GRUNTOWYCH.

TEORYA VOLGERA.

Według pojęć dotąd się utrzymujących [1]), „morza i wody rozsiane na powierzchni ziemi dostarczają atmosferze pary wodnej, z której następnie powstają mgły, deszcze, śniegi itd. Spadająca woda deszczowa wsiąka w ziemię, napełnia w jej wnętrzu wszystkie próżne miejsca, szczeliny itd. i nie zatrzymuje się, aż na warstwach nieprzesiąkliwych. Zbierające się tym sposobem w podziemiach zasoby wód płyną po takiej warstwie dopóty, dopóki nie napotkają swobodnego na zewnątrz ujścia. Należy przedstawić sobie w skorupie ziemi mnóstwo żył płynących, które często są szerokie i na znaczną długość mogą się rozciągać. Zdarzać się mogą także zasoby całkowicie przesklepione, to jest bez żadnego ujścia, albo też z odpływem do głębszych tylko warstw". Źródła pochodzą z opadów atmosferycznych, powstają zaś w skutek działania znanych praw hydrostatycznych. Ten jedynie pogląd może należycie wyjaśnić wszystkie szczególne zjawiska przy źródłach, napotykane.

W tym samym przedmiocie prof. *Gustaw Bischof* [2]) mówi: „Stosownie do porowatości warstw ziemi i mas kamienistych, może woda meteoryczna przenikać to płyciej to głębiej i albo wydostaje się na zewnątrz w postaci źródeł albo dąży pod ziemią do rzek, jeziór i oceanów. Fakta nagromadzone przez górników, zdobycze goologii odnoszące się do uszeregowania warstw i ich natury, zjawiska studzien artezyjskich itd., o tyle rozjaśniły kwestyą źródeł, że teorya dziś istniejąca nie ma w sobie prawie nic hypotetycznego. Woda meteoryczna jako to: deszcz, śnieg, szron itd. wody rzek, strumieni, jeziór i mórz, topniejące lodowce — stanowią nieustający zasiłek dla źródeł i wód gruntowych."

---

[1]) Meteorologie von C. S. Cornelius. Halle, 1863 str. 123. (*P. A.)*

[2]) Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. Bonn, 1863, Tom I, str. 224.

Geolog *Edward Sness* streszcza całokształt teoryi w ten sposób że „wody podziemne powstają z deszczów“ (opadów atmosferycznych). Na powyższe poglądy geolog prof. Dr. *Otto Volger* odpowiada dziś kategorycznie, że „żadne zasoby wód gruntowych nie pochodzą z deszczów.“ „Łatwo sprawdzić, mówi *Volger* [1]), że opady atmosferyczne nie przedostają się do warstw głębszych; zawilgacają one tylko górne warstwy do nieznacznej głębokości. Po najsilniejszych, ośmiodniowych np. deszczach, w niektórych gatunkach ziemi już w głębokości pół metra zauważyć nie można ani śladu wsiąkania. Deszcz zwilgaca tylko niewielką grubość wierzchniej warstwy gruntu; wszystkie szczeliny między ziarnkami piasku lub gliny są wtedy zapełnione wodą, ale na nieznacznej tylko głębokości. Wierzchnia warstwa działa jak gąbka: chwyta i zatrzymuje wodę, ale jej do głębin nie przepuszcza. W skutek ulatniania grunt pozbywa stopniowo się zbytniej wilgoci, a to co wsiąkło w grunt odbywa powolny ruch wsteczny. Nowy deszcz ponawia tylko zjawiska, ale go nie zmienia. Przyciąganie międzycząsteczkowe, parowanie i zjawiska włoskowatości, stają na przeszkodzie wdzieraniu się wody deszczowej do głębin ziemi.“

Już *Seneka* wyrzekł: [2]) „Jako doświadczony uprawiacz winnej latorośli upewnić mogę, że mylą się ci, co przypisują deszczom powstawanie źródeł. Najsilniejsza ulewa zawilgaca nieznaczną tylko warstwę.“

Przed 200 laty francuski badacz *Perrault*, a po nim *De la Hire*, umieszczali w ziemi naczynia gliniane i przekonali się, że po deszczach wcale w nich się więcej wody nie zbierało. W naczyniach na 8 stóp w ziemi zagłębionych, nie spostrzegano powiększenia się ilości wód. Toż samo doświadczenie powtórzył niedawno w Westfalii *p. Gropp*. *Volger* dla poparcia swej teoryi powstawania wód gruntowych i źródeł, badał jak głęboko wsiąkać mogą wody deszczowe i podaje, że po najobfitszych ulewach już na głębokości 1m. ślad deszczu znika. Nawet przy gruncie piasczystym głębokość wsiąkania jest nieznaczną.

Jako dowód przekonywujący przytacza on, że jeżeli ułożymy w ziemi kilka rzędów rur drenowych jeden nad drugim np. jeden rząd w głębokości 6′, drugi 4′, trzeci 2′, to w najniższym rzędzie spostrzeżemy dość obfity odpływ wód gruntowych (o których pochodzeniu niżej będzie mowa), w średnim słabszy, górny zaś rząd prawie zawsze będzie suchy. Dowodziłoby to, że wody deszczowe nie dostają się do głębin ziemi.

Istnienie rzek, jezior i mórz przekonywa, że woda nie tak łatwo toruje sobie drogę do wnętrza ziemi. Wody gruntowe nie

---

[1]) Die wissenschaftliche Lösung der Wasser-, insbesondere der Quellenfrage mit Rücksicht auf die Versorgung der Städte, von Dr Otto Volger, Geologe. Vorgetragen auf der XVIII Hauptversammlung des Deutschen-Ingenieur-Vereines in Frankfurt a/M

[2]) Seneka: „Pluvia potest facere torrentam, non potest autem aquali inter rispas suas tenore labentem“. Quaest. nat. Lib. III Cap. XI.

powstają ani z deszczu, ani z widocznych zbiorników na powierzchni ziemi. Dno takich zbiorników do pewnej tylko głębokości jest przesycone wilgocią, ale poniżej są zawsze warstwy równie mało wodą nasycone, jak i w okolicach górzystych. Pomimo silnego ciśnienia hydrostatycznego przekopywać można tunele pod rzekami (Londyn), prowadzić kopalnie pod dnem morskiem a taż sama ziemia, która ma być tak przesiąkliwą dla wód deszczowych, służy w Holandyi do budowy wałów nadbrzeżnych, dla ochronienia nizin od zalewu Renu, płynącego w korycie wzniesionem na trzy metry ponad niziny.

Przyjmowana dotąd teorya powstawania źródeł i wód gruntowych opiera się na faktach jakoby stwierdzonych rachunkiem. *Perrault* a następnie *Mariotte* i *Dalton* porównywając ilość spadłych deszczów na powierzchnię dorzecza i ilość wody, jaką toczą rzeki, znaleźli, że zaledwie $1/4$ część odpływa korytem. Wniesiono stąd, że spadająca ilość deszczów wystarcza do zasilenia wszystkich źródeł i strumieni. Dziś podają w wątpliwość powyższe obliczenia i wnioski. Według świeżo wykonanych badań prof. *Schübler'a* z Tübingen, ilość wody ulatniającej się z powierzchni ziemi, przewyższa ilość spadających deszczów, a jeśliby tak być miało, to rodzi się pytanie: skąd pochodzi nadmiar ulatniającej się wody, skąd biorą zasiłek rzeki, strumienie, źródła i w jaki sposób powstają wody podziemne?

Zanim odpowiemy na to pytanie, musimy na chwile przerzucić się na pole meteorologii. Nauka ta, jak dotąd nie odpowiedziała oczekiwaniom. Przedmiotem jej badań były dotychczas zjawiska napowietrzne; był to dla tej nauki zakres szczupły i nieodpowiedni. Mylnie bowiem uważano powierzchnię lądów i wód za granicę oceanu powietrznego a dziwić się należy, że mogły się utrzymać i to tak długo, dwa następujące sprzeczne pojęcia: z jednej strony przyjmowano, że skorupa jest na tyle dziurkowatą, iż z łatwością przepuszcza wody deszczowe do znacznych głębin, z drugiej strony taż skorupa uważaną była niejako za taflę szkła, odcinającą dokładnie grunt od powietrza. A przecież powietrze jest 800 razy rzadsze od wody, w skutek czego w danym razie powietrze, 700—800 razy snadniej niż woda przedrzeć się może przez dany otwór. Kto wie, czy nie racyonalniejszem byłoby przypuszczenie, że powietrze przenika całą skorupę ziemi i przechodzi do głębin, do których woda, jako gęstsza, przedostać się nie może.

Gęstość powietrza zależy, jak wiadomo, od wysokości warstwy rozciągającej się powyżej, musi więc ono być gęstszem w warstwach ziemi, niż na jej powierzchni. W atmosferze nas otaczającej znajduje się zawsze pewna ilość pary wodnej, a ilość ta jest z pewnością większa w powietrzu zajmującem głębiny ziemi, gdyż zanim się ono tam dostało, musiało się wprzód zetknąć z wilgotnemi, górnemi warstwami.

Wiadomo także, że wpływ promieni słonecznych sięga do nieznacznej tylko głębokości. W lecie wierzchnia skorupa zagrzewa się silnie, tak że gorący piasek parzy rękę, ale już w głębokości paru decymetrów temperatura jest niższą, niż temperatura powietrza, a w głębokości paru metrów spotykamy warstwy o znacznie mniejszym ciepłostanie, które przez ciąg całego roku posiadają stałą temperaturę. Jest to tak zwana średnia temperatura, dochodząca w naszym klimacie do 10° C.

Powstawanie wód podziemnych (gruntowych) a tem samem i źródeł jest następujące: Powietrze atmosferyczne posiadające już na powierzchni ziemi pewien stopień wilgoci nasyca się większą jeszcze ilością pary wodnej, przechodząc przez warstwy zwilgacane deszczem. Przedzierając się głębiej styka się ono z warstwami chłodniejszemi, musi więc skroplić tutaj pewną ilość przyniesionej pary wodnej. Następuje tu to samo, co na szybach, kiedy je chłodny wiatr owiewa: szyby potnieją, bo pewna ilość pary skropla się w skutek oziębienia. Jaka jest natura wnętrza, jakim przemianom siedziba nasza ulegała, do jakiej głębokości powietrze w głąb ziemi wdzierać się może, — są to pytania poboczne odnośnie do kwestyi, którą się zajmujemy. Z poszukiwań geologicznych wiadomo, że skorupa ziemi składa się z materyału porowatego nasyconego powietrzem, a w wielu razach nasyconego wilgocią. Wilgoć ta powstaje ze skroplania się pary wodnej, jaką powietrze z sobą przyniosło, a ilość ta jest wystarczającą, aby utworzyć cały zasób wód napotykanych w głębinach. Stosownie do badań *Saussure'a*, warstwa rtęci 28-calowa (0,706 m.) przedstawia słup powietrza atmosferycznego, a w tej wysokości barometrycznej — na sto pary wodnej przypada warstwa merkuryuszu 0,012 m. ($^1/_2$ cala). Liczba ta dostatecznie wyjaśnia, że ilość pary wodnej stale zawartej w powietrzu, jest w stanie wytworzyć zasoby wód podziemnych. Najsilniejsze ulewne deszcze, dać mogą w naszych okolicach warstwę wody równającą się zaledwie 0,002 metrowej warstewce rtęci.

Zwrócić tu należy jeszcze uwagę na tę okoliczność, że powietrze znajdujące się w warstwach ziemi, pozostaje pod większem ciśnieniem, przeto para wodna łatwiej tam skroplaniu uledz może; prócz tego powietrze zapełniające pory materyałów tworzących skorupę ziemi, jest ściślejsze i gęstsze, niż na powierzchni, choćby już tylko dla tego, że przyciąganie międzycząsteczkowe tworzy naokoło każdej najmniejszej drobiny ciała i trzyma w stanie zgęszczonym — warstewkę okalającego powietrza. To wszystko, mianowicie stan hygrometryczny, zmiana temperatury, powiększone ciśnienie i powiększona (większa niż ciśnienie tego wymaga) gęstość powietrza przenikającego się przez warstwy ziemi, wpływa na ustawiczne i silne skroplanie się pary i tworzenie się zasobów wód w podziemiach.

Geograficzne położenie, miejscowe warunki topograficzne, klimat, pora roku, pora dnia, stan hygrometryczny powietrza itd. wpływają na proces skroplania się i mogą sprawiać, że w danym

miejscu warstwy ziemi chwytają i nasycają się wilgocią, raz na wyższym, drugi raz na niższym poziomie.

Wysokość wód gruntowych i zmiany, jakim one ulegają, są zależne od stanu hygrometrycznego powietrza, a nie jak dotąd przyjmowano, od ilości spadłych deszczów. Wprawdzie doświadczenie uczy, że po dżdżystej porze źródła są obfitsze i w ogóle stan wód gruntowych jest wyższym, ale jedno nie odnosi się do drugiego jako przyczyna do skutku. Od ciśnienia i temperatury zależy ilość wilgoci, jaką powietrze w postaci pary unosić może. Dla każdego ciśnienia i każdej temperatury istnieje pewien stopień nasycenia, przy którym następować musi skroplanie. Powiew chłodnego wiatru wywołuje obniżenie temperatury, zmienia stan hygrometryczny powietrza, tworzy w górze chmury, sprowadza często na ziemię opady atmosferyczne, a w jej warstwach przyśpiesza i wzmacnia proces skroplania; za tem zaś pójdzie obfitszy wypływ źródeł i zmiana stanu wód gruntowych. Powiększanie się zasobów wód w podziemiach, rozpoczyna się nie od chwili pojawienia się deszczu ale już na jakiś czas przed tem; co więcej, następuje ono pomimo tego, że deszcz nie padał.

Jest to zjawisko powszechnie znane i stwierdzone. Deszcz przenika nieznaczną tylko warstwę, spływa w części po powierzchni, a w części znów się ulatnia. Para wodna skroplona w warstwach głębszych, jeśli znajdzie warstwy wodonośne (żwirowate, piaskowe), podąży ulegając sile ciążenia do miejsc niższych i zasilać będzie źródła, rzeki, jeziora. Poziom wód gruntowych zależy między innemi od wilgotności powietrza i wciąż się zmienia stosownie do pory roku. Zmiana poziomu zależeć naturalnie będzie i od łatwości odpływu skroplającej się w gruncie pary wodnej.

Podczas *zimy* powietrze wdzierające się do głębin pozostawia wilgoć przeważnie w warstwach zmarzniętych, w skutek czego górne warstwy gruntu nasyciwszy się znaczniejszą, niż w innej porze roku, ilością wody, stają się na wiosnę błotnistemi.

Obfitość wód w górnych warstwach nie może być przypisywaną podniesieniu się wód gruntowych aż do samej powierzchni. W razach wyjątkowych może się poziom wód gruntowych podnieść aż do powierzchni ziemi, a nawet i wyżej, ale częściej właściwe wody gruntowe są wtedy oddzielone od wód zewnętrznych, które gromadzą się podczas zimy tylko w górnej warstwie.

Między ilością opadów atmosferycznych i ilością pary w gruncie się skroplającej, zachodzi pewien związek. Z powiększeniem się jednych, powiększa się ilość drugich, bo na obie wpływa jedna i ta sama przyczyna, a mianowicie wilgotność powietrza.

W zimie w skutek obniżenia się temperatury w górnych warstwach, zasilanie wód grutowych musi się okazać słabszem i stan ich niższym. Wpływa na to mniejsza ilość wilgoci w powietrzu i to, że wilgoć nasyca przeważnie tylko skorupę ziemi.

Objaśniliśmy wyżej, w jaki sposób powstają zasoby wód gruntowych i co wpływa na zmiany ich poziomu; zajmiemy się teraz objaśnieniem ich natury. Wiadomo, że w powietrzu oprócz

pary wodnej znajduje się zawsze pewna ilość kwasu węglanego. Gaz ten przechodząc wraz z powietrzem do pokładów ziemi, rozpuszcza się w wodach gruntowych, co usposabia je do oddziaływania na różne ciała mineralne. Wprawdzie i wody deszczowe posiadają swobodny kwas węglany, ale w wodach gruntowych ilość tego gazu jest znacznie większą gdyż wpływa na to zwiększone ciśnienie i obniżenie temperatury. Im głębiej się pod powierzchnię ziemi zapuścimy, tem bogatsze w ten gaz znajdujemy powietrze. Znaczna ilość kwasu węglanego zbierającego się w kopalniach, musi być przez silną i ciągłą wentylacyę usuwaną. Studniarze wiedzą, że ponad wodami gruntowemi unosi się „złe powietrze“, to jest obłok kwasu węglanego, co nieraz już było powodem omdlenia a nawet śmierci. Ponad wodami gruntowemi unosi się warstwa powietrza więcej zgęszczonego, niż na ziemi. Obecność w tem powietrzu kwasu węglanego, powolny ruch wód gruntowych, znaczniejsze ciśnienie i niska stała temperatura, wpływają na rozpuszczenie i nasycenie się wody powietrzem i gazem. Wody gruntowe w nizinach zawsze zawierać muszą większą ilość kwasu węglanego, niż źródła okolic górzystych (wodociągi wiedeńskie). Kwas węglany jako cięższy od powietrza [1]), ulegając sile ciążenia, dąży do zajmowania niższych jego warstw i na podobieństwo wody zawsze płynie ku dolinom. Doświadczenia prof. *Pettenkofer'a* nad źródłami Maryenbadzkiemi w Czechach przekonały, że wielka ilość kwasu węglanego, jaką te źródła bezustannie wyrzucają, spływa zaraz ponad powierzchnią ziemi do okolic niżej położonych, tak że wyższych warstw gaz ten nie dochodzi i można dłuższy czas oddychać powietrzem tuż przy źródle. W okolicach górzystych musi tego gazu być mniej, niż w nizinach, bo wytwarzająca się ilość spływa ku dolinom, a wody gruntowe i źródła okolic górzystych, jako zbyt prędko płynące, nie mają dostatecznego czasu i sposobności do rozpuszczenia w sobie i nasycenia się tym gazem.

Przedstawiona tu teorya powstawania wód gruntowych i źródeł, podana przez *Volgera* wyjaśnia, że w podziemiach znajdują się zawsze zasoby wód i to zasoby lepsze, niż w okolicach górzystych i lepsze od tych, które dać mogą deszcze i płynące strumienie.

Wodę gromadzącą się w podziemiach uważać należy za dystylowaną, która jednak w skutek sprzyjających okoliczności już w głębinach ziemi przyjęła pewną ilość kwasu węglanego, nasyciła się tlenem powietrza i odznacza się temperaturą stałą, niezmieniającą się przez cały rok. Na zasób wód podziemnych nie wpływa bynajmniej ilość opadów atmosferycznych, deszcze zaś są w stanie nasycić nieznaczną warstwę ziemi, z tych warstw wszakże woda nie dochodzi do głębin.

Józef Słowikowski.

---

[1]) Ciężar właściwy kwasu węglanego 1,53. Przyjmując ciężar powietrza przy temperaturze 0, ciśnieniu 0,76, za jedność, — stosunek gęstości powietrza do wody będzie $1 : 0{,}001294 = \frac{1}{773}$.

NIEKTÓRE TABLICE

DOTYCZĄCE

PRAC CHEMICZNO-CUKROWNICZYCH

podał

Tadeusz Osiński.

Pracującym w zakresie cukrownictwa niejednokrotnie daje się uczuwać brak niektórych tablic, ułatwiających różne niezbędne w pracowniach chemicznych obliczenia. Obliczenia, do których odnoszą się trzy poniższe tablice, nie przedstawiają wprawdzie trudności teoretycznych, jako dokonywające się na zasadach znanych chemikom cukrowniczym, mniemamy jednak, że ze stanowiska praktycznego nie będą one bez pożytku.

Tablica I, wskazuje poprawki areometrycznych wskazań *Brix'a* przy różnych temperaturach; nie znaleźliśmy jej dotąd w żadnym podręczniku, a jest ona przy rozbiorze soków bardzo potrzebną.

Tablica II, oznaczająca ciężar wiadra i stopy sześciennej (ang.), może być pożyteczną przy obliczaniu wydajności soków lub ilości soku, melasu i t. p. zawartego w danem naczyniu, którego wymiary lub objętość w wiadrach są wiadome.

Wreszcie tablica III, zastosowana do obliczania % wapna dodanego do soku stosownie do wagi buraków, może również przynieść pewien pożytek z tego względu, że jest niewiele takich cukrowni, które znają dokładnie procent wapna dodawanego przy defekacyi. Tablica ta obliczona została na zasadzie doświadczeń praktycznych; użyte wapno zawierało 90% wapna gryzącego.

Tablica I.

Poprawki wskazań cukromierza Brix'a w zależności od temperatury roztworów cukru.

Wskazania Brix'a.	Temperatura w stopniach termometru Reaumur'a.																				
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0,80	0,82	0,84	0,86	0,88	0,90	0,92	0,94	0,96	0,98	1,00	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,12	1,14	1,16	1,18	1,20
2	1,79	1,81	1,83	1,85	1.87	1,89	1,91	1,93	1,96	1,98	2,00	2,02	2,04	2,06	2,08	2,11	2,13	2,15	2,17	2,19	2,21
3	2,79	2,81	2,83	2,85	2,87	2,89	2,91	2,93	2,96	2,98	3,00	3,02	3,04	3,06	3,08	3,11	3,13	3,15	3,17	3,19	3,21
4	3,79	3,81	3,83	3,85	3,87	3,89	3,91	3,93	3,96	3,98	4,00	4 02	4,04	4,06	4,08	4,11	4,13	4,15	4,17	4.19	4,21
5	4,79	4,81	4,83	4.85	4,87	4.89	4,91	4,93	4,96	4,98	5,00	5,02	5,04	5,06	5,08	5,11	5,13	5,15	5,17	5,19	5,21
6	5.77	5,80	5,82	5,84	5,86	5.89	5,91	5,93	5,95	5,98	6,00	6,02	6,04	6,07	6,09	6,11	6,13	6,16	6,18	6,20	6,22
7	6,77	6,80	6,82	6,84	6,86	6,89	6,91	6,93	6,95	6,98	7,00	7,02	7,04	7,07	7,09	7,11	7,13	7,16	7,18	7,20	7,22
8	7,77	7,80	7,82	7,84	7,86	7,89	7,91	7,93	7,95	7,98	8,00	8,02	8,04	8,07	8,09	8,11	8,13	8,16	8,18	8,20	8,22
9	8,76	8,79	8,81	8,83	8,86	8,88	8,90	8,93	8,95	8,98	9,00	9,02	9,05	9,07	9,09	9,12	9,14	9,17	9,19	9,21	9,24
10	9,75	9,77	9,80	9,82	9,85	9,87	9,90	9,92	9,95	9,97	10,00	10,02	10,05	10,07	10,10	10,12	10,15	10,17	10,20	10,22	10,25
11	10,75	10,77	10,80	10,82	10,85	10,87	10,90	10,92	10,95	10,97	11,00	11,02	11,05	11,07	11,10	11,12	11,15	11,17	11,20	11,22	11,25
12	11,74	11,76	11,79	11,81	11,84	11.87	11,90	11,92	11,95	11,97	12,00	12,03	12,05	12.08	12,10	12,13	12,16	12,18	12,21	12,24	12,26
13	12,72	12.75	12,78	12.81	12,83	12,86	12,89	12.92	12,94	12,97	13,00	13,03	13,05	13,08	13,11	13,14	13,16	13,19	13,22	13,25	13,27
14	13,71	13,74	13,77	13,76	13,83	13 86	13,88	13,91	13,94	13,97	14,00	14,03	14,06	14,09	14,11	14,14	14,17	14,20	14,23	14,26	14,29
15	14,69	14.72	14,75	14,78	14,81	14.84	14,87	14,91	14,94	14,97	15,00	15,03	15,06	15.09	15,12	15,16	15,19	15,22	15,25	15,28	15,31
16	15,67	15,71	15,74	15,77	15,80	15,84	15,87	15,90	15,93	15,97	16,00	16,03	16,06	16,10	16,13	16,16	16,19	16,23	16,26	16,29	16,32
17	16,65	16.68	16,72	16,75	16,79	16,82	16,86	16,89	16,93	16,96	17,00	17,03	17,07	17,10	17,14	17,17	17,21	17,24	17,28	17,31	17,35
18	17,60	17,64	17,68	17,72	17,76	17,80	17,84	17,88	17,92	17,96	18,00	18,04	18,08	18,12	18,16	18,20	18,24	18,28	18,32	18,36	18,40
19	18,55	18.59	18,64	18,68	18,73	18,77	18,82	18,86	18,91	18,95	19,00	19,04	19,09	19,13	19,18	19,22	19,27	19,31	19 36	19,40	19,45
20	19,50	19,55	19,60	19,65	19,70	19,75	19,80	19,85	19,90	19,95	20,00	20,05	20,10	20,15	20,20	20,25	20,30	20,35	20,40	20,45	20,50
21	20,45	20,50	20.56	20,61	20,67	20,70	20,78	20,80	20 89	20,94	21,00	21,05	21,11	21,19	21,22	21,27	21,33	21,38	21,44	21,49	21,55
22	21,40	21,46	21,52	21,58	21,64	21 70	21,76	21,82	21,88	21,94	22,00	22,06	22,12	22,18	22,24	22,30	22,36	22,42	22,48	22,54	22,60
23	22,35	22,41	22,48	22,54	22,61	22,67	22,74	22,80	22,87	22,93	23,00	23,06	23,13	23,19	23,26	23,32	23,39	23,45	23,52	23,58	23,65
24	23.30	23,37	23,44	23,51	23,58	22,65	23,72	23,79	23,86	23,93	24,00	24,07	24,14	24,21	24,29	24,36	24,42	24,49	24,56	24,63	24,70
25	24,25	24,32	24,40	24,47	24,55	24.62	24,70	24,77	24,85	24,92	25,00	25,07	25,15	25.22	25,30	25,37	25,45	25,52	25,60	25,67	25,75

Tablica II.

Ciężar bezwzględny wiadra i stopy sześciennej roztworu cukrowego w zależności od wskazań areometru Baumé'go (przy 14° Reaum.)

Stopnie Baumé'go	Ciężar 1 wiadra w funt. ross.	Ciężar 1 st. sz. w funt. ross.	Stopnie Baumé'go	Ciężar 1 wiadra w funt. ross.	Ciężar 1 st. sz. w funt. ross.	Stopnie Baumé'go	Ciężar 1 wiadra w funt. ross.	Ciężar 1 st. sz. w funt. ross.	Stopnie Baumé'go	Ciężar 1 wiadra w funt. ross.	Ciężar 1 st. sz. w funt. ross.	Stopnie Baumé'go	Ciężar 1 wiadra w funt. ross.	Ciężar 1 st. sz. w funt. ross.
0	30,00	69,18	9¼	32,06	73,83	18¼	34,36	79,22	27¼	37,00	85,33	36¼	40,09	92,46
½	30,10	69,42	9½	32,12	74,06	18½	34,42	79,38	27½	37,08	85,51	36½	40,19	92,67
¾	30,15	69,54	9¾	32,18	74,20	18¾	34,49	79,54	27¾	37,16	85,70	36¾	40,28	92,88
1	30,21	69,66	10	32,24	74,34	19	34,56	79,69	28	37,24	85,88	37	40,37	93,10
1¼	30,26	69,78	10¼	32,30	74,68	19¼	34,63	79,85	28¼	37,32	86,07	37¼	40,47	93,32
1½	30,31	69,90	10½	32,36	74,62	19½	34,70	80,01	28½	37,40	86,25	37½	40,56	93,54
1¾	30,36	70,02	10¾	32,42	74,76	19¾	34,77	80,18	28¾	37,48	86,44	37¾	40,66	93,76
2	30,42	70,15	11	32,48	74,90	20	34,84	80,34	29	37,56	86,62	38	40,76	93,99
2¼	30,47	70,27	11¼	32,54	75,04	20¼	34,91	80,50	29¼	38,64	86,80	38¼	40,85	94,21
2½	30,53	70,40	11½	32,60	75,18	20½	34,98	80,67	29½	37,73	86,99	38½	40,95	94,43
2¾	30,58	70,52	11¾	32,66	75,22	20¾	35,05	80,83	29¾	37,81	87,18	38¾	41,05	94,65
3	30,64	70,65	12	32,73	75,46	21	35,12	80,99	30	37,89	87,38	39	41,14	94,87
3¼	30,69	70,77	12¼	32,79	75,51	21¼	35,19	81,16	30¼	37,98	87,57	39¼	41,24	95,10
3½	30,75	70,90	12½	32,85	75,76	21½	35,26	81,32	30½	38,06	87,77	39½	41,34	95,33
3¾	30,80	71,03	12¾	32,91	75,80	21¾	35,33	81,49	30¾	38,15	87,96	39¾	41,44	95,56
4	30,86	71,16	13	32,97	76,04	22	35,41	81,65	31	38,23	88,16	40	41,54	95,79
4¼	30,91	71,28	13¼	33,03	76,18	22¼	35,48	81,82	31¼	38,31	88,35	40¼	41,64	96,03
4½	30,97	71,41	13½	33,10	76,33	22½	35,56	81,99	31½	38,40	88,55	40½	41,74	96,26
4¾	31,02	71,54	13¾	33,16	76,48	22¾	35,63	82,16	31¾	38,48	88,74	40¾	41,84	96,50
5	31,08	71,67	14	33,23	76,63	23	35,70	82,33	32	38,57	88,94	41	41,94	96,73
5¼	31,13	71,80	14¼	33,29	76,78	23¼	35,78	82,50	32¼	38,65	89,14	41¼	42,04	96,96
5½	31,19	71,93	14½	33,36	76,93	23½	35,85	82,67	32½	38,74	89,34	41½	42,14	97,20
5¾	31,24	72,06	14¾	33,42	77,08	23¾	35,93	82,84	32¾	38,83	89,54	41¾	42,24	97,43
6	31,30	72,19	15	33,49	77,23	24	36,00	83,01	33	38,91	89,74	42	42,35	97,66
6¼	31,36	72,32	15¼	33,56	77,38	24¼	36,07	83,18	33¼	38,99	89,94	42¼	42,46	97,91
6½	31,42	72,45	15½	33,62	77,53	24½	36,15	83,36	33½	39,08	90,15	42½	42,56	98,16
6¾	31,47	72,58	15¾	33,69	77,68	24¾	36,22	83,54	33¾	39,17	90,35	42¾	42,67	98,41
7	31,53	72,71	6	33,75	77,83	25	36,30	83,72	34	39,26	90,55	43	42,77	98,66
7¼	31,59	72,84	16¼	33,82	77,98	25¼	36,38	83,89	34¼	39,35	90,75	43¼	42,88	98,91
7½	31,65	72,97	16½	33,89	78,13	25½	36,46	84,07	34½	39,45	90,97	43½	42,99	99,15
7¾	31,70	73,01	16¾	33,95	78,28	25¾	36,53	84,25	34¾	39,54	91,18	43¾	43,09	99,40
8	31,76	73,25	17	34,02	78,44	26	36,61	84,43	35	39,63	91,40	44	43,20	99,64
8¼	31,82	73,39	17¼	34,09	78,59	26¼	36,69	84,61	35¼	39,72	91,61	44¼	43,30	99,88
8½	31,88	73,52	17½	34,15	78,75	26½	36,77	84,79	35½	39,82	91,82	44½	43,41	100,12
8¾	31,94	73,66	17¾	34,22	78,91	26¾	36,84	84,97	35¾	39,91	92,03	44¾	43,52	100,37
9	32,00	73,79	18	34,29	79,06	27	36,92	85,14	36	40,00	92,25	45	43,64	100,63

Tablica III.

Ilość wapna w funtach ross., zawartego w 1 wiadrze mleka wapiennego, stosownie do gęstości takowego.

Gęstość mleka w stopniach Baume'go.	Ciężar bezwzględny użytego wapna, w funtach rossyjskich.	Gęstość mleka w stopniach Baume'go.	Ciężar bezwzględny użytego wapna, w funtach rossyjskich.	Gęstość mleka w stopniach Baume'go.	Ciężar bezwzględny użytego wapna, w funtach rossyjskich.
10	4,21	18	5,93	26	7,65
11	4,43	19	6,15	27	7,87
12	4,64	20	6,36	28	8,08
13	4,86	21	6,58	29	8,30
14	5,07	22	6,79	30	8,51
15	5,29	23	7,01	31	8,73
16	5,50	24	7,22		
17	5,72	25	7,44		

STAN OBECNY

PRZEMYSŁU ASFALTOWEGO

(1879 r.)

przez

Leona Malo.

Inżyniera Cywilnego [1]).

Przekład z francuskiego, objaśniony przypiskami,

przez **Józefa Spornego** inż.

Upłynęło już lat 18 od zamieszczenia *w Rocznikach dróg i mostów* rozprawy naszej, w której treściwie wykazaliśmy, co wówczas było znanego o asfalcie. Asfalt zaczął wtedy zaledwie kiełkować; nie zbyt dawno jeszcze jak przestał on być nowością mineralogiczną, okazem laboratoryjnym i stał się materyałem jednym z najużyteczniejszych w budownictwie. Przemysł asfaltowy był wówczas jeszcze młody i niedoświadczony, musiał przechodzić nie jedną szkołę i robić nie jeden krok fałszywy, zanim stanowczo zajął miejsce, jakie mu się słusznie należało i jakie sobie wywalczył w robotach publicznych. Nasza pierwsza praca przedstawiła go w jego dzieciństwie, obecna spotyka go już w zupełnej dojrzałości. Minął już okres doświadczeń, fakty spełnione zostały udowodnione, a sposoby wydobywania, przerabiania i zastosowania — udoskonalone i ustalone przez długą praktykę; należy nam wszakże wyznać, że pochodzenie asfaltu nie wiele więcej znane jest obecnie, jak przed 18 laty. Uważamy atoli, że właśnie teraz nadeszła chwila, w której wypada nam uzupełnić uwagi, jakie podaliśmy w r. 1861, przez wypełnienie niejednej ówczesnej szczerby, przy pomocy nabytych z postępem czasu wiadomości.

Złączeni okolicznościami przeszło od lat 22 z tą gałęzią przemysłu, musieliśmy robić gruntowne studya i wytworzyć sobie metodę, stanowiącą podstawę obecnej praktyki. Mniemamy przeto,

---

[1]) Rozprawa ta rzucająca nowe światło na przemysł asfaltowy, podaną była w zeszycie Listopadowym *Roczników dróg i mostów* z r. z. (*Przyp. Tłom.*)

że ta nasza specyalność i brak wszelkich prac naukowych w tym dziale techniki, nietylko upoważnia nas ale niejako zmusza do wystąpienia znowu publicznie w kwestyi asfaltowej, a mianowicie do opisania wykonanych robót, poszukiwań wywołanych nowymi faktami i wniosków jakie wyprowadzono z tych poszukiwań, oraz postępu w tym kierunku, a w końcu do zaznaczenia wyników, jakie można było wyciągnąć z tych doświadczeń na korzyść robót publicznych.

Oprócz znakomitej rozprawy *P. Homberg'a*, inspektora głównego dróg i mostów „O drogach asfaltowych w Paryżu" (bardzo ważnej pod względem wskazówek statystycznych), oprócz kilku broszur niemieckich, traktujących głównie tę kwestyą pod względem geologicznym, nie znamy żadnej innej pracy w tym kierunku w nowszych czasach [1]). Ten brak nie daje się usprawiedliwić. Nieznajomość własności asfaltu, jego wartości, złych skutków z niedobrego przygotowania wytworów asfaltowych, szczegółów w zastosowaniu tychże wytworów do robót, charakteru jaki wyróżnia asfalt od wszelkich innych naśladujących go mięszanin bitumicznych, ważności jaka go cechuje wśród innych materyałów budowlanych, wreszcie łatwego rozpoznawania naśladowań i fałszowań asfaltu, wywołujących bardzo ważne, a dosyć częste zawody, — dają powód do zajęcia się szczerzej tą kwestyą przez techników, a mianowicie przez ludzi specyalnych. Czy to w układaniu warunków przy robotach asfaltowych, czy to w dozorze, czy przy odbiorze robót, najzdolniejsi budowniczowie i inżynierowie znajdują się często w kłopocie, dla braku dokładnej znajomości asfaltu i wyszukania potrzebnych dowodów dla oznaczenia jego pochodzenia.

Taki jest brak rozpraw specyalnych o asfalcie, że nasza rozprawa, zamieszczona jeszcze w r. 1861 w *Rocznikach dróg i mostów*, a potem wydana w oddzielnej książce, jest dla wielu osób, które się chcą objaśnić w różnych kwestyach asfaltowych, jedyną dotąd wskazówką. Ale jak powiedzieliśmy powyżej, postęp tej gałęzi przemysłu jest szybki, więc i nasze pierwotne studya stały się już niedostateczne. Wiele opisanych przez nas sposobów postępowania zostało ulepszonych, wiele zarzuconych lub zmienionych, wiele zrobiono nowych spostrzeżeń, które wywołały zmianę metody oraz używanych przy robotach asfaltowych narzędzi i przyrządów; jednem słowem, nasza dawna praca już się przestarzała i niektóre dawne wskazówki mogłyby wprowadzić w błąd niejednego z potrzebujących na tem polu rady i wskazówki. Te okoliczności skłoniły nas do ogłoszenia niniejszej rozprawy, mającej na celu dać potrzebne uzupełnienia i poprawki.

---

[1]) W języku polskim pisaliśmy już w tej materyi w r. 1874 w oddzielnej książce pod tytułem: „*Asfalt i bitumy, zastosowanie ich w technice*", oprócz wielu innych rozpraw zamieszczonych w pismach publicznych. Następnie w r. 1876 wydaliśmy w Petersburgu toż samo dzieło z uzupełnieniem wiadomości dotyczących Cesarstwa pod tytułem: „Асфальтъ и Битумы". (*F. T.*)

Pracę niniejszą, podobnie jak poprzednią, dzielimy na dwie części „wyrabianie“ i „zastosowanie asfaltu“.

Każda część zawierać będzie w skróceniu opisy i uwagi główne, a następnie o ile można najściślejsze wywody wszelkich zmian zaszłych od roku 1861, jak również wszelkie spostrzeżenia, jakie w ciągu tych 18 lat mogły się nastręczyć.

CZĘŚC PIERWSZA.

Wyrabianie asfaltu.

I. Pochodzenie i skład asfaltu. Zdaje się, że od czasu naszej pierwszej rozprawy, nie pojawiła się żadna nowa teorya co do pochodzenia asfaltu i jego położenia geologicznego. Tę więc kwestyę pomijamy, ograniczymy się tylko na zaznaczeniu, że nasze badania późniejsze utwierdziły nas w przekonaniu pierwotnie przez nas wyrzeczonem, co do utworzenia się w naturze pokładów asfaltowych. Dla większej jasności wspomnimy tu w kilku słowach, że asfalt jest czystym węglanem wapna, porowatym, kruchym, należącym do górnej warstwy utworu jurajskiego (Urgonien), nasyconym dokładnie w naturze pewną ilością bitumu, który mu nadaje kolor ciemno-czekoladowy.

Jeżeli za pomocą silnego środka rozpuszczalnego, jak eter lub siarek węgla, wyciągnie się z asfaltu bitum, to będzie on ciałem, które w temperaturze + 20° do 40° jest giętkiem i elastycznem, poniżej tego stopnia staje się twardem, wyżej zaś miękkiem i ciekłem. Jest on koloru czarnego, świecącego, przezroczystości różowawej, z następującym składem chemicznym według *p. Boussingault'a*:

Węgla	87,00	100,00
Wodoru	11,20	
Tlenu	1,80	

Ilość bitumu wchodzącego w skład asfaltu bywa rozmaita; spada ona do 2,25% w asfalcie z Forens, z Musiège i innych i dochodzi do 12% w niektórych warstwach asfaltowych w Val-de-Travers [1]).

[1]) W warstwach bocznych kopalni Seyssel znajduje się już nie asfalt, ale właściwiej mówiąc wapno bitumiczne, zawierające w sobie $1\frac{1}{2}\%$ bitumu; wapno to widzieliśmy w Dordrecht w Holandyi. Zmięszane z bitumem pochodzącym z Trinidadu, daje ono masę asfaltową, która po wyprasowaniu, używa się na różnego rodzaju roboty a nawet na bruki w wielu miastach holenderskich. Dolne części kopalń Lettomanoppello zawierają pokłady asfaltowe, w których bitum stanowi do 43%. Z rudy pochodzącej z tych pokładów wytapiany bywa bitum zaledwie w stosunku 10% (ażeby nie dopuścić przypalenia) i jest on używany następnie do robienia na miejscu ciasta asfaltowego (mastic). Podobnego bogactwa własnych bitumów żadna inna ze znanych kopalń w Europie nie posiada. I dla tego też mastyki robione na tych bitumach bez zaprzeczenia należą do najlepszych. Przypominają one sławne mastyki Seysselskie przetapiane kiedyś na bitumie pochodzącym z Bastennes, ale i od nich są jeszcze wyższe. (*P. T.*)

Warunki charakteryzujące dobrą rudę asfaltową są następujące:

Nie powinna zawierać w swym składzie innych ciał, oprócz bitumu i węglanu wapna,

Ma być dokładnie i jednostajnie nasyconą i nie mieć wyraźnych ziarn białego wapienia, ani jam wypełnionych bitumem,

Nie powinna zawierać mniej jak 7% i więcej nad 11% bitumu,

Winna być pozbawioną wszelkich olejów lotnych,

Nie powinna tracić więcej jak 2% swej wagi, pozostając przez 6 godzin w temperaturze 225°. Potrzeba i ważność tych warunków zostanie bliżej wyjaśnioną w dalszym ciągu niniejszej pracy.

II. Położenie geologiczne i topograficzne kopalni asfaltu. Prawie wszystkie pokłady asfaltowe mają kształt kotlinowy, utworzony z wielu warstw wapna przesiąkłego bitumem, poprzedzielanych jedne od drugich warstwami czystego wapna. Każda taka kotlina po większej części bywa przerzniętą strumieniem wody, którego krawędzie są właśnie najsilniejszemi pokładami asfaltu. Często pokłady te są nakryte warstwami późniejszych utworów, jak margle lub piaski ziarniste. Jakkolwiekbądź są ukształtowane owe pokłady, wychodzą one zwykle w skarpach pagórków, skutkiem tego mogą być odbudowywane chodniami bez pomocy szybów. Nie znamy pokładów asfaltu, któreby znajdowały się w innych warunkach [1]).

To położenie topograficzne kopalni asfaltu odpowiada zupełnie założeniu przyjętemu przez nas co do tworzenia się pokładów asfaltowych, a dotąd nie zaprzeczonemu i nie zastąpionemu inną lepszą teoryą. Podziemna dystylacya olbrzymich roślin innych stref, spełniona w innych okolicznościach, wydała pokłady węgli kamiennych. Dystylacya spełniona za pośrednictwem ciepła wewnętrznego kuli ziemskiej, wydała pary tłuste bitumiczne. Pary te uchodząc

---

[1]) Kopalnie znane i badane przez p. *Malo*, rzeczywiście znajdują się w położeniach, o jakich wspomina, jak np. kopalnia w Val-de-Travers i Pyrmont Seyssel, ale są inne mające zupełnie odmienne położenie. I tak znana kopalnia asfaltu położona w Abruzzach we Włoszech, w prowincyi Chieti pod miasteczkiem Lettomanoppello, której pokłady asfaltu należą do największych i najgrubszych ze znanych dotąd w Europie, znajduje się w wysokiem pasmie gór, na skosie południowym. Jest ona poprzerzynana wąwozami prostopadle do skosu idącemi, bardzo głębokimi i mającymi około 1000 stóp wysokości. Grubość jednolitych pokładów asfaltu w miejscu środkowem kopalni dochodzi do 100 metrów. Kopalnia w Limmer położona jest znów na gruncie płaskim, gdzieniegdzie poprzerzynanym i ograniczonym pagórkami. We wsi Akreszory w Galicyi Wschodniej, pokłady asfaltowe położone są w kotlinach na skosach wysokich gór od strony południowej i oddzielone są jedne od drugich wąwozami suchymi, ale nie dotykają do nich swemi ścianami. (*P. T.*)

z wnętrza ziemi przez szpary znajdujące się w skorupie ziemskiej, wsiąkły czyli raczej zostały wciśnięte w warstwy porowate wapieni. Następnie po wielu wstrząśnieniach geologicznych naszej kuli, strumienie wody szukając sobie ujścia, popłynęły po owych szparach i tym sposobem poprzedzielały kotliny warstw wapiennych przesiąkłych bitumami. Mało jest kopalni asfaltu, któreby nie potwierdzały naszego poglądu i dopóki nie powstanie racyonalniejsza hypoteza, niniejszy pogląd powinien być utrzymanym i służyć do wytłómaczenia początku znanych pokładów asfaltowych, jak również dopomagać do odkrycia nowych.

Nasycenie wapienia bitumem, wywołane niezawodnie nadmiernem ciśnieniem wytworzonem w łonie ziemi, zrodziło pewien ustrój składowy rudy wapiennej, z którego jak to zobaczymy poniżej, skorzystał przemysł. Ów bitum nie wsiąknął w wapno, jak wsiąka woda lub olej w gips suchy lub cukier, skutkiem działania siły włoskowatości, — ale zmienił skład wewnętrzny wapna, zniszczył spójność jego cząsteczek i wcisnął się między nie, tworząc materyał zlepiający je o tyle, że jeżeli rozmiękczymy całą masę działaniem ciepła, to natychmiast owe cząsteczki wapna pozbawione zlepu rozdzielą się i rozsypią. Na tej szczególnej własności opiera się cała budowa pokładów drogowych, wyrabianych z asfaltu prasowanego.

Pokłady asfaltowe najgrubsze miewają od 3 do 4 metrów grubości [1]); ziarnistość i spójność wapienia bywa rozmaitą w każdej warstwie asfaltu. Przytrafiają się niekiedy całkowite kawały czystego wapna zatopione w bitumie i jeżeli się je dokładnie zbada, to przychodzi się do następujących wniosków:

Wapno czyste nienapojone bitumem, uwięzione w warstwie asfaltu, jest po największej części tej samej natury, co i napojone. Zdaje się więc, że ciśnienie jakie pchało pary bitumiczne, naraz wyczerpało się, bitum się skroplił i warstwa wapna dalej już nim nie przesiąkła.

W innych położeniach okazuje się, że kawałki wapna nieprzesiąkłe bitumem, są twardsze i więcej ścisłe od wapna wypełniającego całą warstwę i dla tego też pary bitumiczne, nie mając dosyć siły, nie mogły się w nie wcisnąć i skropliły się tylko na ich ścianach. Tak nagromadzony bitum, spływał w następstwie powoli przez szczeliny skały już przesiąkłej i występował na zewnątrz, jak to widać w wielu kopalniach na ścianach chodników wyciągowych. Te wycieki bitumiczne, uważane za bogactwo kopalni, są tylko oznaką niedokładnego napojenia warstw asfaltu. Oznaczają one niezawodnie, albo obecność kawałów wapna nieprzesiąkłych bitumem, albo też, że wśród warstw przesiąkłych, jest pewna liczba ziarn lub kryształów wapienia twardego, które za-

---

[1]) Jak to powyżej nadmieniliśmy, grubość pokładu asfaltu w kopalni Lettomanopello dochodzi do 100 metrów. (*P. T.*).

ledwie powierzchownie pokryte są bitumem. Ta ważna okoliczność powinna być znaną osobom mającym oceniać wartość kopalni asfaltowych, a które z podobnych oznak mogą nabrać fałszywego pojęcia o prawdziwej wartości kopalni.

Pokłady asfaltu położone są najczęściej między warstwami wapienia białego, twardego, nieprzesiąkłego bitumem [1]. W dobrej formacyi oddzielenie tych warstw jest jawne i regularne. W takiem położeniu chodniki mają kształt prostokątny a filary przekrój kwadratowy— ale podobne położenie niezawsze się zdarza. Często nad wierzchem chodnika jest warstwa marglu lub piasku; wtedy część wierzchnia chodnika musi być wybierana w kształcie sklepienia, pozostawiając grubość asfaltu w kluczu od $0^{m}50$ do $1^{m}00$. W tem ostatniem położeniu należy ściany wykładać całkowicie drzewem, aby uniknąć obrywania się całych ścian asfaltowych, albowiem asfalt, jeżeli zwłaszcza jest zbyt bogaty w bitum, jest ciałem zbyt miękkiem i niedosyć zdolnem do samoistnego oporu, tem więcej, jeżeli ma w sobie warstwowania pochyłe we wszystkich kierunkach, ułatwiające obślizgiwanie się ścian. Asfalt chudy, nie bogaty w bitum, nie wymaga tych ostrożności i zapewnia większe bezpieczeństwo dla robotników pracujących w chodnikach.

Od r. 1861 nie odkryto ważniejszych pokładów asfaltowych. Kopalnie znane podówczas, zaspakajają wszelkie potrzeby całej Europy i pozostają w tych samych co dawniej warunkach. Należy nam tylko wspomnieć, że we Francyi odkryto jedyne nowe pokłady przy miasteczku Lelex, w dolinie Valseriny wpadającej do Rodanu pod wsią Bellegarde. Pokłady te nie są jeszcze wyzyskiwane na większą skalę, a więc i wartość materyału nie jest nam dotąd znana. We Włoszech zaczęły być wyzyskiwane wielkie pokłady asfaltu pod Ankoną. Środek ich wypada pod Chieti (stacya drogi żelaznej między Aquilą i Peskarą); po większej części są to konglomeraty wapienia zlepionego bitumem. W kopalniach tych wydobywany jest z asfaltu bitum rodzimy, albo też asfalt zostaje proszkowany i użyty do robienia ciasta asfaltowego czyli właściwie mówiąc pewnego rodzaju asfaltu sztucznego [2].

---

[1]) W kopalni Limmer pokłady asfaltu położone są między warstwami gliny - asfalt galicyjski wybierany na odkrywkę, spoczywa na łupkach szarych.

(P. T.).

[2]) Widocznie autor rozprawy nie zwiedzał owych kopalni albo pomylił się w swoich poglądach geograficznych, albowiem środek kopalni nie jest pod Ankoną, ani nawet pod Peskarą lecz między Chieti i Scafa (St. Valentino), stacyami drogi żelaznej poniżej Peskary, pod miasteckiem Lettomanopello. W tak obszernej kopalni, która z żadną inną dotąd znaną porównaną być nie może, otwarto dotąd 14 pokładów, a z tych sześć głównie wyzyskiwanych jako to: 1) Vallone, 2) St. Georges, 3) Valle Romano, 4) Leonelli, 5) Crucificio, 6) Piano dei Monatschi. Asfalt tamtejszy jest rozmaitych utworów i różnego bogactwa bitumu, dochodzącego do 43% (patrz przypisek Nr. 2 na końcu artykułu). Asfalty z dwóch pierwszych

(patrz dalej objaśnienie co do tego materyału). Inne pokłady rudy asfaltowej zostały odkryte w prowincyi Caserta, a asfalt tamtejszy jest bardzo rozpowszechniony w Rzymie i w Neapolu [1]) pod nazwiskiem asfaltu Rocca-Secca. Służy on głównie do budowy

---

szybów są nadzwyczaj regularnie napojone bitumem; w innych natrafia się więcej wapna twardego, szarego i w różnych formach krystalicznych,—służą też one więcej do wyrobu ciasta asfaltowego i wyciągania z nich bitumów. Tym sposobem mastyki są wyrabiane na własnych bitumach, czego żadne inne kopalnie już nie mają, nie wyłączając nawet Val-de-Travers, która uważaną jest za najbogatszą. Rozbiory chemiczne, które podamy w dalszym ciągu, najlepiej świadczą o czystości pochodzenia materyału, a bogactwo co do ilości i czystości bitumu, stawia tę kopalnią na pierwszem miejscu pomiędzy wszystkiemi dotąd wyzyskiwanemi w Europie. Kopalnia jest własnością towarzystwa *Asphaltène* i za swe okazy na ostatnich wystawach powszechnych, odznaczoną została wielkimi medalami srebrnymi. Bruczki prasowane z rudy, pochodzącej z kopalni St. Georges są bardzo rozpowszechnione we Włoszech, mianowicie w Rzymie, gdzie już istnieją od początku 1875 r.

Na poparcie naszego zdania zobaczmy, co mówi w tym przedmiocie *inż. Herviér*, w sprawozdaniu swojem z wystawy, zamieszczonem w Nr. 8 pisma *Moniteur industriel „The continental Engineer.“*

„Towarzystwo bezimienne Asphaltène wystawiło na polach Elizejskich okazy asfaltowe i bitumiczne ze swoich kopalń Lettomanopello. Zostało one nagrodzone przez sąd międzynarodowy w r. 1878, dwoma medalami srebrnemi, za eksploatacyę górniczą i na wyrabiane produkty. Inne nagrody były już przyznane temuż Towarzystwu na wystawie powszechnej w Wiedniu, w 1873 r.“

„Piękność, bogactwo i gatunek różnych skał dobywanych w tejże kopalni, jak również czysty bitum, mastyk w bochenkach i t. p. wystawione okazy, szczególniejszą zwracały uwagę osób kompetentnych.“

„Jeżeli zwrócimy uwagę z jednej strony na ciągle wzrastającą ważność zastosowania tych materyałów, szczególniej w wielkich miastach, gdzie mają one tak wielki wpływ na ich upiększenie i na ich pomyślność pod względem sanitarnym, a z drugiej strony na zniżenie wydajności i gatunku dawnych kopalni, z których asfalt używany był do rozmaitych robót w Paryżu — znajdziemy w tem bardzo ważną wskazówkę w kwestyi będącej na czasie.“

„Toż samo towarzystwo wprowadziło nowe sposoby zużytkowania niektórych gatunków swej rudy asfaltowej, robiąc z nich bruk asfaltowy prasowany. Sposób ten budowy dróg, dał wyborne rezultaty, co stwierdzają doświadczenia prowadzone przeszło od lat czterech, szczególniej w Rzymie, gdzie Via-di-Pietra jest wyrobiona tym sposobem. Żadna naprawa od początku zaprowadzenia tego bruku w początkach r. 1875 nie miała jeszcze miejsca, jak to stwierdzają świadectwa władzy municypalnej, tak co do mocy, jak i co do trwałości tej roboty.“

„Byłoby pożądanem, aby municypalność Paryża, zrobiła próbę z tem nowem zastosowaniem asfaltu prasowanego. Tem więcej byłoby to pożądanem, że od pewnego czasu nasze ulice paryskie wyrobione z asfaltu prasowanego w proszku na miejscu robót, są w ogóle w bardzo złym stanie.“ (*P. T.*).

[1]) Tylko w Neapolu. W Rzymie wykonano z tego asfaltu zaledwie kilka robót prywatnych. (*P. T.*).

tarasów, któremi jak wiadomo pokryta jest większa część domów w tych miastach, a szczególniej w Neapolu, ale są one średniej dobroci. Asfalty pochodzące z Majella (Chieti) mają zastosowanie głównie w północnej części Włoch. Od niejakiego czasu pewna ilość tego materyału jest wysyłana do Polski [1]. Podobieństwo asfaltu tego ze sztucznym w tem upatrujemy, że na zimno kurczy się on około pół milimetra na metr, co jest fatalną własnością, bo zimą wywołuje pękanie we wszystkich kierunkach [2]. Doskonałe są wszakże pokłady z tego materyału wewnątrz budowli. Asfalty mniej wadliwe zostały odkryte na wyspie Brazza w Dalmacyi. Przedstawiają one tę własność, że mocno twardnieją, a przez to utrzymują się doskonale na większych spadkach. Dodać winniśmy, że niema kraju, gdzieby praktykowało się na większą skalę wyrabianie i zastosowanie asfaltów sztucznych, jak we Włoszech. Nie wiemy, czy inne kopalnie asfaltu zostały odkryte w Europie i mocno nasz to zadziwia [3]. Zdaje nam się nieprawdopobnem, aby przy takich olbrzymich pokładach wapna, jakie są rozrzucone po całej ziemi, tak mało było przesiąkłych bitumami. Jeżeli przypuszczenie nasze jest racyonalnem, to fakt geologiczny, który daje początek asfaltom, powinienby setkami i tysiącami się powtarzać. Trudność w odszukaniu pokładów asfaltowych tem tylko da się usprawiedliwić, że zwykle bywają one przykryte warstwami napływowemi marglów, glin lub piasków, przez co poszukiwania w tym kierunku są utrudnione. Kopalnie asfaltu, jakie dziś istnieją i są czynne, niezawodnie wystarczą na dzisiejsze

---

[1]) Asfalt wysyłany do Polski i do Cesarstwa pochodzi nie z Majella, ale z kopalni Lettomanopello należącej do Towarzystwa Asphaltène. Sprowadzany jest on w surowej rudzie, następnie przerabiany w fabryce i przetapiany na bitumie pochodzącym z tejże samej kopalni, przez warszawskie Przedsiębierstwo Asfaltowe w Warszawie. Inne asfalty uchodzące u nas za Włoskie, są odlewane w podobnych formach w Niemczech — albo sztucznie wyrabiane we Włoszech, gdzie naśladowanie rozwinięte jest na wielką skalę. (*P. T.*).

[2]) Doświadczenie przez 4 zimy w Warszawie przeprowadzone z asfaltem pochodzącym z kopalni Lettomanopello, wykazało, że materyał ten doskonale się opiera mrozom i wcale nie pęka. Inne włoskie asfalty rzeczywiście są podobno niewytrzymałe na mrozy. (*P. T.*).

[3]) W roku 1874 odkryto w Rossyi pokłady asfaltu w Symbirskiej guberni, w powiecie Syzrańskim, w okolicach miasta Syzrania nad rzeką Krymzą. Otwarte dotąd pokłady są małych wymiarów. Według analizy wykonanej w Instytucie Technologicznym w Petersburgu, skład chemiczny tego asfaltu jest następujący:

węglanu wapna	66,23	
„ magnezyi	3,27	100,00.
bitumu	30,50	

Roboty z tego asfaltu wykonywane były w Saratowie, Astrachaniu i Niżnym Nowgorodzie. Z jakim skutkiem? niewiadomo. — O ile kopalnie te są wyzyskiwane? także nie mamy wiadomości. (*P. T.*).

potrzeby w ciągu wielu lat jeszcze — ale też znaczenie i zastosowanie asfaltu, zaledwie zaczyna kiełkować. W miarę rosnących potrzeb dobrobytu publicznego, wzmagania się wymagań dotyczących upiększeń po miastach, oraz zwracania większej uwagi na hygienę i przedsiębrania środków ochronnych sanitarnych, — znaczenie asfaltu szybko się powiększa. Od czasu jak zdradzeni podrabianiem a więcej zdolni do rozpoznawania fałszowań, pozbędziemy się fikcyjnych oszczędności, wtedy prawdziwy asfalt zdobędzie sobie zastosowanie w wielkich wymiarach, które już i dziś są łatwe do przewidzenia. Poszukiwania więc geologów w tym kierunku, mogą być bardzo użyteczne, jeżeli nie teraz, to niezawodnie w przyszłości.

III. Wydobywanie. Wydobywanie rudy asfaltowej odbywa się przy pomocy prochu. Przy tej pracy nie wytwarzają się żadne gazy wybuchowe. Próbowano zastąpić proch dynamitem, ale takowy nie okazał się praktyczniejszym; asfalt jest bowiem zbyt elastyczny, niszczy więc i zobojętnia skutkiem tego korzyści drobnego połupania rozsadzanych warstw przy zastosowaniu dynamitu.

Otwory w pokładach do zasadzania nabojów robione są dwojakim sposobem. Jeżeli ruda jest twardą, to używa się dłuta i młota albo świdra górniczego — jeżeli tłusta, a tem samem miękka, jak to zwykle bywa przy dobrych asfaltach, to otwory robią się świdrem górniczym. Często się przytrafia, że naprzemian potrzeba używać dłuta, trepana lub świdra górniczego i to właśnie stoi na przeszkodzie, że w kopalniach asfaltu nie dadzą się zastosować świdry mechaniczne, z których bardzo wiele prostych i praktycznych znajdowało się na wystawie paryskiej z r. 1878.

Materyał wyprowadza się łatwo z kopalni na wózkach po kolei żelaznej. Pokłady asfaltowe bywają zwykle, albo w położeniu poziomem, albo mało co pochylonem; nie natrafia się w nich nigdy na nagłe spadki, jakie miewają miejsce w kopalniach węgla, albo wielkich odnóg, jakie bywają przy innych utworach górskich. Jako należące do utworów późniejszych, pokłady asfaltowe są zawsze kotlinowate, mniej poprzewracane i więcej regularne.

W skutek własności, o której wyżej mówiliśmy, ruda asfaltowa, wystawiona na działanie słońca, ogrzewając się, rozmiękcza się, łupie, rozkrusza i w końcu rozsypuje na proszek. Ma się rozumieć, że jeżeli letnią porą będzie składana w wielkie kupy, wtedy pojedyńcze bryły będą się kruszyć pod własnym ciężarem i okruchy wypełnią wszelkie próżne między niemi miejsca. Ponieważ ruda asfaltowa zawsze musi być mielona na proszek, przeto sposobność do rozkruszania się, nie może być uważana za szkodliwą, tylko może w części utrudnić przewóz. Ta szczególna własność rozkruszania się i zlepiania pod ciśnieniem, dała początek budowie dróg z proszku asfaltowego prasowanego. W miejscach przewozu rudy asfaltowej, kawałki spadłe z wozów, rozmiękczone ciepłem słonecznem i utłoczone kołami wozów, potworzyły pokłady asfaltowe na drogach, zachowujące się prze-

szło od pół wieku w dobrym stanie. W zimie takie rozsypywanie się rudy nie ma miejsca; pozostaje ona twardą i łatwo łupiącą się, jak zwyczajne wapno.

Inne okoliczności przy wydobywaniu asfaltu są też same co przy innych rudach, a specyalne sposoby polegające głównie na zręczności w robocie, nie dadzą się tak łatwo opisać i najlepiej mogą być zrozumiane, jeżeli się je raz widzi w kopalni.

IV. Wyrób ciasta asfaltowego (mastic). W pracy naszej z r. 1861 daliśmy bardzo obszerny opis wytapiania asfaltu. Obecnie powiemy tylko o zmianach i ulepszeniach jakie zostały zaprowadzone tak w specyalnych maszynach jak i w szczegółowem postępowaniu przy tej robocie.

Proszkowanie. W r. 1861 nie znano innych sposobów proszkowania rudy asfaltowej, tylko: albo przez ogrzewanie (décrépitation), albo przez gniecenie kamieniami pionowymi, albo wreszcie przez kruszenie w młynkach podobnych do tych, jakich się używa do mielenia kawy. Sposoby te opisywaliśmy szczegółowo. Obecnie w większych fabrykach sposoby te zupełnie zarzucono, zastępując je użyciem rozdrabniaczy (concasseur) o zębach stalowych i młynków o sile odśrodkowej, znanych pod nazwą młynków (broyeur) *Carr'a.*

Rudę w większych bryłach przepuszcza się naprzód między dwoma wielkimi walcami, najeżonymi zębami stalowymi, z których każdy odbywa ruch innej prędkości, w ten sposób, że wały nie gniotą, lecz rozrywają rudę. Kształty i wymiary tej maszyny nie mogą być ściśle naprzód oznaczone, ponieważ zależą od charakteru rudy i wielkości brył poddawanych kruszeniu. Co do tego punktu, jak i wielu innych napotykanych przy przerabianiu asfaltu, należy mieć wzgląd na potrzeby i zwracać uwagę na wszystkie szczegółowe okoliczności, jakie się nastręczają. Dla tego też nie stawiamy tu żadnych ogólnych prawideł i przepisów, jakich należałoby się trzymać przy urządzeniu fabryki, pozostawiając ocenienie ich i zastosowanie odpowiednio do potrzeby, ludziom specyalnym i doświadczonym; inaczej bowiem moglibyśmy łatwo wprowadzić w błąd nie jednego, mianowicie przy braku odpowiedniego doświadczenia.

Ogólnie uważać należy, aby ruda wrzucana do szarpacza w bryłach wagi 10 do 20 kgm. wychodziła z niego w kawałkach 300 do 400 gr. najwyżej. Rozdrabniacz potrzebujący siły maszyny parowej od 10 do 12 koni, może na godzinę rozdrabniać od 8 do 12 tonn (160 do 240 cent. celnych).

Następne sproszkowanie rudy rozdrobionej na szaber, uskutecznia się przy użyciu młynka *Carr'a.*

Młynek *Carr'a* jest maszyną obecnie bardzo rozpowszechnioną i dla tego szczegółowego jego opisu nie podajemy. Jest on dziś używany do mielenia zboża, do proszkowania krzemienia, gipsu i t. p. materyałów. Inny młynek o osi pionowej, zwany młynkiem *Vapart'a* zdaje się rywalizować z młynkiem *Carr'a*, ale po-

nieważ system ten jest zbyt nowy, nie możemy więc o nim wyrzec pewnego zdania.

Młynek *Carr'a* o średnicy 1,30 m., wymaga siły 22 do 25 koni par., i robiąc 500 obrotów na minutę, może sproszkować około 5 tonn na godzinę szabru asfaltowego. Jeżeli ruda nie jest dosyć suchą, ilość ta znacznie się zmniejsza, jeżeliby zaś była za wilgotną, to tak się może przylepić do ścian wewnętrznych skrzyni, która osłania koła mielące proszek, że jest nawet w stanie wstrzymać zupełnie ruch maszyny. Jest więc korzystnem dla fabrykacyi, proszkować rudę o ile można najsuchszą.

Jeżeli młynek odbywa ruch regularny i jednostajny, to proszek bywa bardzo równy i może obejść się bez przesiewania, ale jeżeli silnica poruszająca młynek, porusza zarazem i inne maszyny, a skutkiem tego prędkość obrotów młynka jest zmienną, wtedy proszek bywa różnego ziarna i potrzebuje być koniecznie przesiewanym. Oczka w siatce używanej do przesiewania, nie powinny mieć więcej nad 0,005 m. otworu.

Przetapianie. Sposób i warunki przetapiania asfaltu bardzo mało zmieniły się od r. 1861. Najpierw wrzuca się do kotła pewną małą ilość czystego bitumu, którą się oznacza stosownie do bogactwa rudy sproszkowanej. Następnie co kwadrans dosypuje się pewną ilość proszku w ten sposób, aby w ciągu 5 godzin była wrzuconą cała ilość mająca się przetopić czyli na każdy raz około $^1/_{20}$ części całego naboju. Masa jest ciągle poruszaną przyrządem mechanicznym, aby się nie przypaliła i utrzymywaną w temperaturze wyższej nad 170^0, w kotłach gotujących na raz 3000 kgm. (7400 funtów). Gotowanie musi trwać 5$^1/_2$ godzin, a temperatura powinna być utrzymywaną na 150^0 i nie przewyższać 230^0, ale w ciągu ostatnich 30-tu minut musi dojść koniecznie do tej granicy, bo inaczej materyał byłby niedogotowanym. Temperatury tej wszakże nie należy przekraczać, bo można łatwo spalić całą masę. Ta wysoka temperatura oddala właśnie wszystkie części olejów lotnych, któreby robiły masę kruchą i nietrwałą.

Kwestya dobrego przetapiania asfaltu jest nader ważną. Sposób postępowania przy gotowaniu asfaltu wpływa głównie na trwałość robót z niego wykonywanych. Jeżeli ciasto asfaltowe jest niedogotowane, przegotowane, lub nawet nieregularnie ugotowane, — to zaraz wszystko to musi oddziałać na roboty z niego wykonywane. Zajęcie to powinno najwięcej zwracać na siebie uwagę dyrektorów fabryk. W zakładach dawniej już istniejących jak np. w Seyssel, zdolność przetapiania asfaltu przechodzi z ojca na syna. Na tę okoliczność, aby asfalt był dokładnie przetopiony, powinni zwracać szczególną uwagę inżynierowie, układający warunki robót asfaltowych.

Wylewanie. Asfalt przetopiony wylewa się w formy, każda fabryka ma swoje dowolnie oznaczone formy; kształty form fabryk renomowanych bywają zwykle naśladowane. Toż samo dzieje się z markami fabrycznemi, do naśladowania których, o tyle zbliżają się podrabiający takowe, o ile na to w niektórych krajach do-

zwalają przepisy prawne o fałszowaniu. Niektórzy nawet naśladują kolor masy, jaką są pokrywane formy, aby do nich asfalt nie przylegał. Po kolorze tej masy, poznają niektórzy, z jakiej fabryki asfalt pochodzi.

V. Bitum. Mówiliśmy wyżej, że chcąc zamienić asfalt rodzimy na ciasto asfaltowe, potrzeba takowy stopić w bitumie naturalnym. Złączenie z bitumem nadaje skale asfaltowej własność topienia się, zamiast rozsypywania w się proszek przy podniesionej temperaturze jakiemu ulega skała w stanie naturalnym. To nowe przetopienie ciasta asfaltowego uskutecznionem być może wszakże w tych samych tylko warunkach co i pierwsze, to jest także z dodaniem bitumu. Postępując w ten sposób przetapiać można do nieskończoności ciasto asfaltowe, a za każdym razem dodawany bitum służy nietylko do rozpuszczenia asfaltu, ale i do zastąpienia w nim tych części, które przy każdem mocniejszem ogrzaniu musiały się ulotnić.

Rozumie się, że przy tej czynności należy mieć staranie, aby bitum użyty do topienia był tej samej natury, co bitum, jakim przesiąkła ruda asfaltowa. Bitum znajdujący się w rudzie jest jakoby przewodnikiem dla bitumu dodawanego w czasie przetapiania i służy do wprowadzenia go w najdrobniejsze cząsteczki wapienia, gdzie już taki sam bitum się znajduje.

W początkach przemysłu asfaltowego, warunek ten był ściśle strzeżony i spełniany. W następstwie, wielki rozwój robót asfaltowych, brak bitumów naturalnych, trudność ich otrzymywania i oczyszczania, i stosunkowo bardzo mała ilość otrzymywanego z rudy bitumu, bo zaledwie 4 do 5% w stosunku całej masy użytego materyału, a w końcu konieczność zyskania niższej ceny z powodu walki z asfaltami podrabianymi, rzadko dozwalają robić ciasto asfaltowe na bitumach naturalnych, z powodu ich coraz większego braku, a stąd i zbyt wygórowanej ceny.

Zadanie więc, jakie staraliśmy się rozwiązać, polegało na tem, aby znaleźć bitum stały, pochodzenia kopalnego, ceny przystępnej i wielkiej obfitości, aby go nigdy w miarę rozwiniętych potrzeb nie zbrakło.

Dotychczas materyałem, który najwięcej zdaje się spełniać powyższe warunki, jest bitum oczyszczony z wyspy Ś-éj Trójcy w Antyllach (bitume de Trinidad épuré). Na wyspie Ś-tej Trójcy znajduje się jezioro wypełnione błotem bitumicznem, wyschłem i stwardniałem na powierzchni, przedstawiającem jakby pokład skalny, lekki i łatwy do kruszenia. Skład chemiczny (oprócz wody, której zawiera zwykle 30%) tego bitumu jest następujący [1]).

Trinidad suchy	czystego bitumu	52%
	glinki bardzo miałkiej	48% [2]).

[1]) Patrz aneks Nr. 1 na końcu artykułu.

[2]) Z powodu wyczerpania się bitumów we wszystkich kopalniach europejskich, a nawet w najbogatszej i mającej najlepsze pokłady asfaltowe w Val-de-

Ten pokład bitumu wyzyskują, rąbiąc go zwyczajnym sposobem i tak przywożą go w bryłach do Europy, gdzie jest oczyszczanym z gliny, jaką w sobie zawiera, w sposób następujący:

W kotle żelaznym półkulistym grzeje się pewną ilość oleju ciężkiego pochodzącego z łupków, albo oleju zielonego otrzymywanego przy powtórnej dystylacyi petroleum, albo wreszcie smoły wyrabianej z olejów ziemnych [1]). Płynna ta smoła w temperaturze 25° do 30°, posiada własność trudnego ulatniania się, nawet w temperaturze topienia ciasta asfaltowego. Skoro olej jest dostatecznie rozgrzany, wrzuca się doń w stosunku $1\frac{1}{2}$ raza co do wagi Trinidadu surowego, o ile można rozdrobnionego. Następnie grzeje się przez wiele godzin, mięszając ciągle albo ręcznie albo mechanicznie. W ósmej lub dziewiątej godzinie gotowania, następuje burzenie się, które robotnicy nazywają szumowaniem (la mousse), podobne do tego, jakie wywołuje kwas siarczany nalany na kawałek kredy lub wapna i wtedy cała objętość masy raptownie podwaja się. W ciągu $\frac{1}{2}$ do $\frac{3}{4}$ godziny wszystko znowu uspakaja się i opada, wówczas pozostawia się przez $1\frac{1}{2}$ do 2 godzin całą masę w spokoju, lekko ją ogrzewając, aby glina osadziła się; nakoniec przy końcu 12 godziny czynności, spuszcza się ją powoli i ostrożnie, aby jak najmniej poruszyć osadu.

Oczyszczony tym sposobem bitum, zawiera w sobie jeszcze pewną ilość gliny. Najlepszy bitum jest ten, który zawiera najmniej gliny, jednakże nigdy ona nie da się w zupełności odłączyć, bo jest w zawieszeniu w tak drobnych cząsteczkach, że fabrycznie celu tego osiągnąć nie można i dojść można do pozbycia się jej tylko chemicznie. *(c. d. n.)*

Travers, do wyrabiania ciasta asfaltowego zmuszeni są używać bitumu z Trinidadu; ponieważ jednak bitum ten pomimo najlepszego oczyszczenia, musi zawierać w sobie kilkanaście procent gliny, a obecność gliny w asfalcie należy do największych wad, — wszelkie przeto ciasta asfaltowe wyrabiane na Trinidadzie, o wiele muszą być niższe od przetapianych na własnych bitumach kopalnianych.

(P. T.)

[1]) Bitumy naturalne kopalniane nie potrzebują żadnych przymieszek i doskonale same się topią, bo mają odpowiedni w sobie stosunek petroleny do asfalteny. Bitum w Trinidadzie wyschły przez wieki, ma brak petroleny i dla tego musi być ona zastąpiona innemi ciałami bitumicznemi, które mają jej w sobie więcej. *(P. T.)*.

ZASADY
WYKREŚLANIA DIAGRAMU ZEUNER'A

ZEBRAŁ I UŁOŻYŁ

A. Graff.

(Dokończenie.)

Opisane poprzednio wykreślenie daje możność rozprężania pary w dowolnym lecz stałym stopniu a tem samem wytwarzania stałej ilości pracy mechanicznej. Wiadomo jednak, że zwyczajnie w fabrykach, liczba pracujących maszyn roboczych, a tem samem i ilość zużywanej pracy mechanicznej, co chwila się zmienia; np, podczas zdejmowania lub zakładania nowych sztuk na maszyny, podczas puszczania lub zatrzymywania pomp itd.

Maszyna o stałem rozprężaniu, dająca zawsze jednakową ilość pracy, nie mogąc się zastosować do zmiany ilości pracy zużywanej w danej chwili, często w bardzo rozległych granicach, podlega nieregularności ruchu, którą częściowo tylko łagodzi regulator, poruszający klapę przepustniczą, wreszcie przymknięcie lub otwarcie wentyla przez maszynistę, lecz racyonalnego wyzysku pary nie można tym sposobem otrzymać.

Zużycie pary proporcyonalne do ilości pracy mechanicznej zużywanej przez warsztaty, stosowane w dzisiejszych czasach, jako niezbędny warunek maszyny parowej, możemy osiągnąć jedynie przez urządzenie rozprężania zmiennego, ażeby maszyna działała z większem napełnieniem, gdy potrzeba od niej więcej pracy i odwrotnie, przyczem liczba obrotów na minutę może ulegać tylko bardzo nieznacznym zmianom. Ustrój przedstawiony na fig. 17 [1]) i diagram fig. 14, daje sposób i warunki, przy których urządzenie takie byłoby możliwem.

---

[1]) Wszystkie figury odnoszące się do tego artykułu, podane zostały na tabl. IV-ej, dołączonej do zeszytu poprzedniego (za Luty i Marzec). (*P. R.*)

Zmienne rozprężanie uzyskamy robiąc w diagramie wielkość $(L-l)$ dowolnie zmienną, że zaś wielkość $(L-l)$ zależną jest zupełnie od x, gdy więc to ostatnie uczynimy zmiennem, zadanie będzie rozwiązanem.

Chodzi więc o to, ażeby mieć możność, podczas ruchu maszyny, oddalać od siebie lub zbliżać, dwie płytki suwaka rozprężającego stosownie do tego, czy maszyna idzie za prędko, czy za wolno. Tu nastręcza się zwykle w takich razach używany środek opatrzenia drążka prawym i lewym gwintem i umieszczenia w płytkach dwóch odpowiednich muter. Przychodzimy tym sposobem do znanej konstrukcyi *Meyer'a*, przy której maszynista, trzymając stale wentyl szeroko otwartym, reguluje bieg maszyny jedynie za pomocą kółka, umieszczonego na drążku suwakowym. Oczywiście w tym razie ten ostatni musi się łączyć z drążkiem mimośrodu ruchomą zawiasą, dozwalającą na ruch obrotowy pierwszego około osi. Diagram wtedy kształtu swego nie zmienia i to, cośmy powiedzieli powyżej, stosuje się i tutaj: wzory pozostają te same, tylko wszędzie zamiast l wstawić należy $l_1 + x$.

Przy projektowaniu maszyny o oznaczonej liczbie koni N, wynajdujemy najprzód najodpowiedniejszy dla niej stosunek napełnienia do długości skoku $\frac{s_1}{s}$, t. j. taki, przy którym maszyna pracuje najekonomiczniej. Stosunek ten wyrokuje o wymiarach maszyny t. j. średnicy cylindra i długości skoku.

Będzie to więc normalna siła maszyny oraz rozprężanie, przy którem maszyna najczęściej ma pracować. Wykreślamy dla niego diagram podług powyższych prawideł, dobierając tak $L - l = L - l_1 - x$ aby otrzymać najkorzystniejsze otwarcie kanałów. W diagramie zatem przecięcie kierunku OR_3, odpowiadającego stosunkowi $\frac{s_1}{s}$, z kołem wypadkowem, przypada na obwodzie koła zatoczonego promieniem $L - l_1 - x$, gdzie x ma odpowiednią wartość.

Najwyższy stopień rozprężania a zatem i najmniejsza siła maszyny, wypadnie wtedy, gdy maszyna jest zupełnie nieobciążona t. j. porusza jedynie samą siebie.

Dokładne teoretyczne oznaczenie siły, a zatem i odpowiedniego stopnia rozprężania maszyny w ten sposób pracującej, jest bardzo trudne; musimy zadowolnić się przyjęciem innej granicy np. $\frac{s_1}{s} = 0{,}1$.

Najniższy stopień rozprężania daje nam suwak rozsyłający: jest to zarazem maximum pracy, jaką dana maszyna wydać jest w stanie.

Dla oszczędzenia długości suwaków, najmniejszą wartość na x zrobimy zerem, $x_{min} = 0$; oznacza to, że płyty suwaka rozprężającego przy największem zbliżeniu powinny się zetknąć.

Dla małych wartości na x, jak to już wyżej powiedzieliśmy, powstaje niebezpieczeństwo powtórnego wpuszczenia pary.

Ponieważ dla $x_{min} = 0$ kanał grzbietowy powinien zamykać się w tej samej chwili, co i kanał cylindra, przeto w diagramie kierunek OR_3 powinien zlać się z kierunkiem OR_6, co jednak wtedy tylko jest możliwe, gdy kąt, jaki tworzy r_2 z prostopadłą, jest większy lub co najmniej równy kątowi zawartemu między kierunkiem OR_6 i prostopadłą.

Najprościej więc w tym razie będzie obrać średnicę koła wypadkowego r_2 w kierunku OR_6, w którym suwak rozsyłający daje początek rozprężaniu i założyć $L - l_1 = r_2$. W ten sposób diagram daje wartość na $L - l_1$. Poszczególne wartości otrzymamy, przestrzegając zgodnie z poprzedniem, aby nigdy krawędź G nie przechodziła poza krawędź H, nawet przy największem rozsunięciu płytek t. j. przy x_{max} Wzór (14) wyprowadzony na l_1 był następujący:

$$l_1 = r_2 + a_1 - (L - l) + \Delta$$

W naszym przypadku $L - l = L - l_1 - x_{max} = r_2 - x_{max}$ a zatem:

$$l_1 = a_1 + x_{max} + \Delta \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (16)$$

Ze względu jednak, że maszyna przy najniższym stopniu rozprężania wywołanem przez sam suwak rozsyłający, zbyt nieekonomicznie pracuje, lepiej będzie wyrzec się tak wysokiej granicy napełnienia, sprowadzając ją najwyżej do 75% skoku. W takim razie mamy możność uzyskać dla małych napełnień lepsze otwarcie kanałów.

I tak np. przyjąwszy za najmniejsze napełnienie 0,1 skoku, ważną jest rzeczą, aby już temu stosunkowi napełnienia odpowiadało choć chwilowo całkowite otwarcie kanału. Suwak rozsyłający począwszy od martwego punktu t. j. od linijnego wyprzedzenia v, szybko odkrywa kanał cylindra, tak że już w kierunku OR_4 (fig. 14) kanał jest całkowicie otwartym. Przy napełnieniu 10%, gdy tłok zrobił zaledwie 0,1 swej drogi, kanał grzbietowy musi się już całkowicie zamknąć; z tego wynika, że już i w martwym punkcie otwarcie było nie wielkie. Jeżeli kanał był całkowicie otwartym, miało to miejsce przed kierunkiem OR_4. Chodzi nam teraz o to, aby napełnienie, przy którem kanał grzbietowy jest jeszcze w kierunku OR_4 całkowicie otwartym, było jak najmniejsze.

Temu warunkowi możemy zadość uczynić przez stosowne obranie koła K_2 a względnie i K_1.

Stawiając zadanie ogólne, oznaczmy przez ω_2 kąt obrotu korby, przy którym suwak rozprężający otwiera kanał na $\frac{a}{m}$, to z fig. 17

$$y = L - l_1 - x - \xi_2 = \frac{a}{m}$$

$$\text{gdzie: } \xi_2 = r_2 \sin (\delta_2 + \omega_2) = \xi''_2.$$

Oznaczmy dalej przez ω_1 kąt odpowiadający początkowi rozprężania, które nastąpiło po jednoczesnem otwarciu kanału grzbietowego i cylindra na $\frac{a}{m}$, a odpowiednie mu ξ_2 przez ξ'_2 to:

$$y = L - l_1 - x - \xi'_2 = 0, \; \xi_2' = r_2 \sin(\delta_2 + \omega_1).$$

Odejmując równania na y od siebie, znajdziemy:

$$y = \xi'_2 - \xi''_2 = r_2 \left(\sin(\delta_2 + \omega_1) - \sin(\delta_2 + \omega_2)\right) = \frac{a}{m}$$

Oczywiście to położenie koła K_2 uważać będziemy za najdogodniejsze, przy którem wyrażenie lewej strony będzie maximum; uważając więc ω_1 i ω_2 za stałe, zaś δ_2 za zmienne i różniczkując zwykłym sposobem:

$$\frac{d\,[\sin(\delta_2 + \omega_1) - \sin(\delta_2 + \omega_2)]}{d\,\delta_2} = \cos(\delta_2 + \omega_1) - \cos(\delta_2 + \omega_2)$$

to będzie $\cos(\delta_2 + \omega_1) - \cos(\delta_2 + \omega_2) = 0$,

gdy: $\delta_2 + \omega_1 = -(\delta_2 + \omega_2)$ czyli $\delta_2 = -\frac{\omega_1 + \omega_2}{2}$.

Druga pochodna:

$$\frac{d^2\,[\sin(\delta_2 + \omega_1) - \sin(\delta_2 + \omega_2)]}{(d\,\delta_2)^2} = -\sin(\delta_2 + \omega_1) +$$

$$+\sin(\delta_2 + \omega_2) = -\sin\frac{(\omega_1 - \omega_2)}{2} + \sin\frac{(\omega_2 - \omega_1)}{2} = -2\sin\frac{(\omega_1 - \omega_2)}{2}$$

jest ujemną; oznacza to, że wartość

$$\delta_2 = -\frac{\omega_1 + \omega_2}{2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (17)$$

odpowiada max. odkrycia kanałów $\frac{a}{m}$, a więc wyznaczone w ten sposób położenie koła K_2 jest pod względem otwarcia kanałów najdogodniejsze. Wielkość jego średnicy r_2 znajdziemy z równania:

$$2\,r_2 \sin\frac{\omega_1 - \omega_2}{2} = \frac{a}{m}, \text{ czyli:}$$

$$r_2 = \frac{\frac{a}{m}}{2\sin\frac{(\omega_1 - \omega_2)}{2}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (18)$$

Wykreślenie będzie zatem następujące:

Mając dane koło K (fig. 18) jakoteż wartości e, a, $\frac{a}{m}$, ω_1 i ω_2, kąt $aOb = \omega_1 - \omega_2$ dzielimy na dwie równe części linią cO, z punktu O wyprowadzamy prostopadłą i odcinając na niej $Oe = \frac{a}{2m}$, prowadzimy ef równoległe od Oc. Wtedy:

$$gO = \frac{gh}{\sin(aOc)} = \frac{\frac{a}{2m}}{\sin\frac{(\omega_1 - \omega_2)}{2}} = r_2.$$

Przenosząc og na prostopadłą od, znajdziemy średnicę koła K_2 w jej właściwem położeniu, albowiem

$$\delta_2 = -\frac{\omega_1 + \omega_2}{2}.$$

Ponieważ $r_2 = \dfrac{\frac{a}{m}}{\sin(\delta_2 + \omega_1) - \sin(\delta_2 + \omega_2)}$ i przy spełnieniu równania 17 mianownik będzie maximum, a zatem równanie 18 daje dla przyjętych wartości na ω_1 ω_2 i $\frac{a}{m}$ najmniejszą wartość na r_2. Właściwie zatem

$$r_{2min} = \frac{\frac{a}{m}}{2 \sin \frac{(\omega_1 - \omega_2)}{2}}$$

Przy obieraniu $\frac{a}{m}$ stosować się musimy do tych szerokości otwarcia kanałów, jakie daje suwak rozsyłający; oczywiście przy małych napełnieniach niepotrzebnie żądalibyśmy od suwaka rozprężającego, aby szerzej kanał odkrywał, jak to czyni w tej samej chwili, czyli pod kątem ω_2, suwak rozsyłający, — odkrycie zaś tego ostatniego wynosi oczywiście $\xi - e = r \sin(\delta + \omega_2) - e$ a zatem równanie nasze przybiera kształt:

$$r_{2min} = \frac{r \sin(\delta + \omega_2) - e}{2 \sin \frac{(\omega_1 - \omega_2)}{2}},$$ skąd czytamy, że wartość na r_2 rośnie z powiększeniem kąta ω_2 i ze zmniejszeniem ω_1, czyli r_{2min} wypadnie tem większe, im większą jest maximalna szerokość otwarcia i im mniejszy jest stopień napełnienia. Musimy więc wyrzec się stanowczo bardzo małych napełnień i za najniższą granicę uważać już 10%, gdyż w przeciwnym razie wartość na r_2 a stąd i wymiary suwaków wypadają zbyt wielkie.

Wzory zatem i postępowanie przy wykreślaniu byłyby następujące:

Obieramy r, e, i v tak — aby otrzymać prędkie otwarcie przez suwak rozsyłający bez względu na zamykanie, a zatem duże stosunkowo r, od $\frac{3}{2}a$ do $\frac{12}{7}a$, jak również i linijne wyprzedzenie v np. $\frac{1}{5}a$, przeciwnie przykrycie zewnętrzne e mniejsze, niż w poprzedzających wypadkach.

Wartości te określają już kąt δ w granicach od 10^0 do 20^0.

Następnie obieramy kąty ω_1 i ω_2, przyczem wymierzamy $\xi - e = r \sin(\delta + \omega_2) - e = \frac{a}{m}$ i do linii dzielącej kąt $(\omega_1 - \omega_2)$ na dwie równe części prowadzimy prostopadłą od bie-

guna i równoległą w odległości $\frac{a}{2m}$; przecięcie tej ostatniej z kierunkiem pod ω_1, da wielkość r_{2min}, którą przenosimy na prostopadłą i wykreślamy koło wypadkowe K_2. Nakreśliwszy położenie korby odpowiadające 75% napełnienia, sprawdzamy, czy powtórne otwarcie kanałów przez suwak rozprężający, przy tem ostatniem napełnieniu przypada już poza kierunkiem, w którym suwak rozsyłający odcina parę; w przeciwnym bowiem razie należałoby kąty ω_1 i ω_2 odpowiednio zmienić.

Oznaczywszy kąt początku rozprężania samym suwakiem rozsyłającym — przez ω_0, zaś kąt początku rozprężania przy 75% napełnienia — przez $\omega_{1\,max}$, mamy do spełnienia warunek:

$$\omega_{1\,max} + 2\left(\delta_1 - \omega_{1\,max} + \frac{\pi}{2}\right) \geqq \omega_0, \text{ czyli:}$$

$$\text{dla } -2\delta_1 = \omega_1 + \omega_2, \quad \omega_{1\,max} \leqq \pi + \omega_1 + \omega_2 - \omega_0 \quad . \quad . \quad . \quad (19).$$

Kierunki odpowiadające napełnieniom skrajnym 75% i 10% dają granice na x; zakładamy $x_{min} = 0$, zaś x_{max} wymierzamy z diagramu.

Jeżeli ξ'_2 odpowiada danemu x w chwili zamknięcia kanałów t. j. na początku rozprężenia, to dla rozprężeń skrajnych do x_{min} należy $\xi'_{2\,max}$ i do x_{max}, — $\xi'_{2\,min}$

Otwarcie kanału grzbietowego w pewnej chwili jest:

$$y = L - l_1 - x - \xi_2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (20)$$

a na początku rozprężania:

$$y = L - l_1 - x - \xi'_2 = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (21)$$

co dla wartości skrajnych np. dla x_{min} daje:

$$L - l_1 - x_{min} - \xi'_{2\,max} = 0 \text{ skąd}$$

$$l_1 = L - \xi'_{2\,max} - x_{min} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (22)$$

Z fig. 19 odczytujemy, że dla tego aby krawędź G nie przechodziła poza H, powinno być

$$L = a_1 + \Delta + x + \xi_2$$

O niebezpieczeństwie tego rodzaju naturalnie może być mowa tylko przy x_{max} i $\xi_{2\,max} = r_2$; że zatem musi być:

$$L = a_1 + \Delta + x_{max} + \xi_{2\,max} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (23).$$

Przykład. Niech będzie szerokość kanału $a = a_1 = 25$ (fig. 20). $r = 40$, $v = 5$, $e = 7$, $x_{min} = 0$.

Przy 30% napełnienia kanał powinien się całkowicie otwierać. Granice napełnienia są 10% i 75%, zatem kąt ω wyznacza kierunek odpowiadający 0,3 skoku; szukając, gdzie suwak rozsyłający otwiera cały kanał, t. j. promieniem $a + e$ zakreślając koło, znajdziemy, że ω_2 prawie zgadza się z kierunkiem 0,1 przyczem $\frac{a}{m} = \alpha$. Na prostopadłej do linii Oc, połowiącej kąt aOb, odcinamy $\frac{a}{2m} = 12{,}5$ i prowadzimy równoległą eg, a stąd $Og = r_2 \doteq$

$= 47^{mm}$; z koła K_2 i kierunku 0,75 widzimy, że napełnienie 75% jest możliwe

Na r i r_2 kreślimy równoległobok, biorąc r za przekątnię; znajdziemy w ten sposób $r_1 = 49^{mm}$ i koło K_1.

Z diagramu wymierzamy $x_{max} = uv = 55{,}5$, $\xi'_{2\,max} = Ou = 43{,}5$, $\xi'_{2\,min} = Ov = -12$, to ponieważ $a_1 = 25$, $\xi_{2\,max} = r_2 = 47$, a z równań 23 i 22 przyjmujemy $\Delta - 4$ wypada, przeto:

$$L = a_1 + \Delta + x_{max} + \xi_{2max} = 25 + 4 + 55{,}5 + 47 = 131{,}5$$
$$l_1 = L - \xi'_{2\,max} = 131{,}5 - 43{,}5 = 88.$$

Fig. 21 przedstawia obydwa suwaki w $1/5$ naturalnej wielkości.

Chcąc się dowiedzieć, jakie będzie największe otwarcie kanału grzbietowego przy napełnieniu 0,1, musimy zauważyć tę okoliczność, że począwszy od punktu martwego otwarcie kanałów cylindra stale się powiększa; skoro zaś otwarcie kanałów grzbietowych stale się zmniejsza, maximum otwarcia będzie więc w chwili, gdy obydwa te otwarcia będą sobie równe.

Otwarcie kanału cylindra wynosi ogólnie $\xi - e$, a kanału grzbietowego (odejmując od siebie równania 20 i 21) $y = \xi'_2 - \xi_2$; oznaczywszy zaś ξ i ξ_2 w chwili gdy $\xi - e = y$ przez ξ'' i ξ''_2 znajdziemy

$$\xi'_2 - \xi''_2 = \xi'' - e \text{ czyli } \xi''_1 + \xi''_2 = \xi'_2 + e$$

Lewą stronę tego równania możemy przedstawić jako promień wodzący ξ_5 nowego koła K_5, którego średnica r_5 jest przekątnią równoległoboku wystawionego na r i r_2, skutkiem czego $\xi_5 = \xi + \xi_2$, dla każdego położenia korby, a więc

$$\xi''_5 = \xi'' + \xi''_2 = \xi'_2 + e.$$

Dla danego przykładu zatem t. j. dla ξ'_2 odpowiadającego 10% napełnienia, $\xi'_2 = \xi'_{2\,min} = -12^{mm}$, a zatem:

$\xi''_5 = \xi'_2 + e = -12 + 7 = -5$; odciąwszy $5^{mm} = Oq$ na kole K_5, gdzie $-Oq = -(Ow - Os)$, $\xi_5 = \xi_2 + \xi$, znajdziemy kierunek szukany i $Os = \xi''$ a więc największe otwarcie przy 10% napełnienia będzie przeto $St = \xi'' - e = 15^{mm} = \frac{3}{5}\,a$.

*
* *

Jakkolwiek mechanizm *Meyer'a*, stanowił w swoim czasie znakomite ulepszenie w budowie maszyn parowych, przedstawia on słabą stronę w tem, że wymaga bardzo pilnego i sumiennego maszynisty, któryby rzeczywiście regulował maszynę za pomocą przestawiania suwaków, nie uciekając się do drugiego energiczniejszego środka, jaki ma pod ręką, t. j. do przymykania przepustu. Drążek suwakowy zostawiony przez pewien, niezbyt nawet długi przeciąg czasu, w tem samem położeniu, zwykle tak się zapiecze w gwintach, że już później nie daje się poruszyć, a wtedy tyle szacowna zmienność rozprężenia staje się złudzeniem. Nowsi przeto konstruktorowie stale dążyli do tego, aby regulowanie zrobić niezależnem od maszynisty, powierzając je samej maszynie—tak, aby przesuwanie suwaków odbywało się automatycznie przez regulator.

Rzecz jasna, że dość czuły, silny i o ile można astatyczny regulator będzie regulować maszynę daleko pewniej i lepiej, a przytem daleko taniej, aniżeli najpilniejszy maszynista.

W ostatnich zwłaszcza czasach obmyślano w tym celu bardzo poprawne urządzenia, z których ważniejsze przejrzymy szczegółowiej. Naprzód jednak musimy się zastanowić nad ogólnymi warunkami, przy których regulator może działać na rozprężanie i przygotować diagram w najdogodniejszej formie.

Jak wiadomo całe działanie regulatora redukuje się na podnoszeniu i spuszczaniu cewki na osi pionowej, w miarę jak maszyna ruch swój przyśpiesza lub zwalnia. Skok cewki ograniczony jest od 50 do 75^{mm}, a siła z którą się przesuwa jest bardzo mała.

Regulator *Porlera*, którego część środkowa ma 70 kilogramów wagi, jest zdolny podnieść ciężar zaledwie 2 kilogramów przy 100 obrotach na minutę.

Widzimy stąd, że nie może być mowy o pokonaniu przez regulator tarcia, jakie przedstawiają płyty suwaka rozprężającego, zwyczajnej konstrukcyi, przy ich rozsuwaniu, a tembardziej nie byłby w stanie obrócić drążka suwakowego z prawym i lewym gwintem, jeżeli rozsunięcie jest znaczne jak np. w ostatnim przykładzie zmienne od 0 do $55{,}5^{mm}$, wynoszące zatem w swojem maximum kilka kroków śruby—potrzeba bowiem w takim razie drążek kilka razy obrócić. Wymaga to bez porównania większej pracy mechanicznej, aniżeli regulator dać jest w stanie.

Musimy więc zmniejszyć nietylko ilość pracy mechanicznej pochłanianej przez tarcie, ale co najważniejsza zmniejszyć o ile możności największą szerokość rozsunięcia suwaków, nie zmniejszając jego skuteczności t. j. granic rozprężania.

Widocznem jest, że gdybyśmy mogli kanały grzbietowe zmniejszyć do $1/2$ lub $1/3$ obecnej ich szerokości, jednocześnie możnaby zmniejszyć r_1 i x_{max} prawie w tymże stosunku.

Ten sam zupełnie osiągniemy skutek, rozdzielając kanał pojedyńczy na 2, 3 lub więcej, tak aby summa ich otworów równała się pierwotnej, tudzież robiąc płytę suwaka rozprężającego z odpowiedniemi przerwami t. j. w postaci kratki.

Ażeby uzyskać potrzebne ku temu wzory na oznaczenie pojedyńczych wymiarów, udajemy się znowu do diagramu *Zeuner'a*; zobaczmy, jakim zmianom kształt jego podlega.

Na fig. 22 oznaczmy przez K, r i δ koło skokowe, mimośrodek i kąt wyprzedzenia suwaka rozsyłającego, przez K_1 r_1 i δ_1 odpowiednie wielkości dla suwaka rozprężającego i nakoniec przez K_2 r_2 i δ_2 też wielkości idealnego suwaka wypadkowego z dwóch poprzedzających. Wtenczas, przy oznaczeniach widocznych na fig. 22 i fig. 23, skoro przez $2n$ nazwiemy liczbę kanałów grzbietowych suwaka rozsyłającego—otwarcie kanału cylindra w danej chwili wyrazi się przez:

$$y_1 = \xi - e, \text{ a w granicy } = a. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (24)$$

otwarcie zaś każdego kanału grzbietowego z fig. 23:

$\frac{y_3}{n} = L - \xi_2 - x - nl_2 - (n-1)\, a_2$ a stąd zbiorowe otwarcie kanałów grzbietowych:

$y_3 = n\,[L - \xi_2 - x - nl_2 - (n-1)\, a_2]$, a w granicy $= na_1$ . . (25).

Na początku rozprężenia t. j. gdy $y_3 = 0$, ilość zmienna ξ_2 przybiera oznaczoną wartość ξ'_2, a z równania 25, ponieważ n zerem być nie może, otrzymujemy:

$$L - nl_2 - (n-1)\, a_2 - x - \xi'_2 = 0 \quad . \; . \; . \; (26)$$

Skąd na oznaczenie połowy wzajemnej odległości płyt suwaka rozprężającego wypada:

$$x = L - nl_2 - (n-1)\, a_2 - \xi'_2 \quad . \; . \; . \; . \; (27)$$

Ponieważ, jak to widać z położenia koła K_2, większemu napełnieniu odpowiada większe ξ'_2 i odwrotnie, to według równania 27 osiągniemy większe napełnienie zmniejszając x i odwrotnie, oznaczywszy zatem x i ξ'_2 odpowiadające największemu i najmniejszemu napełnieniu przez x_{min}, $\xi'_{2\,max}$ i x_{max}, $\xi'_{2\,min}$, wypadnie z ostatniego równania bezpośrednio:

$$x_{max} = L - nl_2 - (n-1)\, a_2 - \xi'_{2\,min}$$

$$x_{min} = L - nl_2 - (n-1)\, a_2 - \xi'_{2\,max} \quad \text{a zatem}$$

$$x_{max} = x_{min} + \xi'_{2\,max} - \xi'_{2\,min} \quad . \; . \; . \; . \; (28)$$

lub też

$$x = x_{min} + \xi'_{2\,max} - \xi'_2 \quad . \; . \; . \; . \; . \; (29)$$

które to równanie uczy nas, jak można otrzymać z diagramu odległość płyt dla dowolnego napełnienia.

Wróćmy teraz do dalszego rozbioru równania 25, od którego odjąwszy 26 pomnożone przez n, otrzymamy:

$$y_3 = n\,(\xi'_2 - \xi_2) \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (30)$$

które da się w ten sposób uprościć, że promienie wodzące koła K_2, można zastąpić promieniami koła pomocniczego K_3 o średnicy nr_2, którego cięciwy proporcyonalne są do cięciw koła K_2, tak że ogólnie $n\xi_2 = \xi_3$. Równanie 30 zamieni się zatem na

$$y_3 = \xi'_3 - \xi_3, \text{ a w granicy } = na_1 \quad . \; . \; . \; . \; (31)$$

Tym sposobem sprowadzamy diagram do poprzednio rozbieranego kształtu, a powierzchnia zakreskowana przedstawia ogólne otwarcie kanałów y_3.

Co się tyczy oznaczenia wymiarów suwaków ze względu na stopień rozprężania pary, to z przyczyny zwężania się prądu pary przechodzącego ciasnymi otworami, summę kanałów grzbietowych musimy zrobić cokolwiek większą od kanałów cylindra.

Załóżmy zatem:

$$na_1 = a + \Delta a, \text{ gdzie np. } \Delta a = n^{mm}.$$

$$\text{skąd} \quad a_1 = \frac{a+n}{n} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (32)$$

następnie z fig. 23:

$$a_1 + l_1 = a_2 + l_2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (33)$$

Dla otrzymania dalszych równań przyjmujemy dwa następujące warunki: 1) aby brzegi płyt suwaka rozprężającego G zwrócone ku środkowi, nigdy nie ścieśniały kanałów grzbietowych suwaka rozsyłającego i 2) azeby po skończonem napełnieniu po jednej stronie cylindra krawędzie G nie przechodziły poza krawędzie H, t. j. aby w żadnym razie podczas peryodu rozprężenia świeża para nie dostawała się do cylindra, co da się treściwiej wyrazić w ten sposób, że ruch krawędzi G powinien się całkowicie, a nawet z pewnem ograniczeniem, zawierać między krawędziami H i F suwaka rozsyłającego.

Warunki powyższe możemy zatem oznaczyć nierównościami:

$$FG > 0 \text{ i } GH > 0.$$

Z fig. 23 odczytujemy:

$$FG = a_2 - \frac{y_3}{n}, \text{ a z równania 25:}$$

$$FG = a_2 - L + \xi_2 + x + nl_2 + (n-1)\,a_2 =$$
$$= n\,(a_2 + l_2) - L + x + \xi_2 > 0.$$

Najmniejsza wartość na FG, jak o tem łatwo i z fig. 23 przekonać się można, dla $x = x_{min}$ i $\xi_2 = -\xi_{2\ max} = -r_2$. Dla tych więc wartości możemy dopuścić co najwięcej zetknięcie się krawędzi G i F czyli założyć:

$$n\,(a_2 + l_2) - L + x_{min} - r_2 = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (34)$$

Podobnież z fig. 23:

$$GK = L - a_1 - (n-1)\,(a_2 + l_2) - x - \xi_2 > 0.$$

Niebezpieczeństwo występuje oczywiście tylko dla wartości $x = x_{max}$ i $\xi_2 = \xi_{2\ max} = r_2$ zatem być powinno:

$$L - a_1 - (n-1)\,(a_2 + l_2) - x_{max} - r_2 = \Delta \quad . \quad . \quad (35).$$

Jeżeli równanie 26, które spełnić się musi i dla wartości jednoczesnych $x = x_{max}$, $\xi'_2 = \xi'_{2\ min}$ t. j.

$$L - nl_2 - (n-1)\,a_2 - x_{max} - \xi'_{2\ min} = L - (n-1)\,(a_2 + l_2) -$$
$$- l_2 - x_{max} - \xi'_{2\ min} = 0,$$ odejmiemy od 35, otrzymamy:

$$l_2 - a_1 - r_2 + \xi'_{2\ min} = \Delta$$

$$\text{czyli } l_2 = a_1 + r_2 - \xi'_{2\ min} + \Delta \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (36)$$

biorąc zaś równanie 26 dla $x = x_{min}$ i $\xi'_2 = \xi'_{2\ max}$

$$L - nl_2 - (n-1)\,a_2 - x_{min} - \xi'_{2max} = L - n\,(a_2 + l_2) + a_2 - x_{min} -$$
$$- \xi'_{2\,max} = 0$$ i dodając do 34, otrzymujemy:

$$a_2 - r_2 - \xi'_{2\ max} = 0 \text{ skąd}$$

$$a_2 = r_2 + \xi'_{2\ max} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (37)$$

Z równań 26, 36 i 37 otrzymujemy:

$$L - n\,[a_1 + r_2 - \xi'_{2\ min} + \Delta] - (n-1)\,[r_2 + \xi'_{2\,max}] - x_{min} - \xi'_{2\ max} = 0$$

skąd:

$$L = na_1 + (2n-1)\,r_2 + n\,[\,\xi'_{2\ max} - \xi'_{2\ min} + \Delta\,] + x_{min} \quad . \quad (38)$$

Nakoniec z równań 33, 36 i 37:

$a_1 + l_1 = a_2 + l_2 = r_2 + \xi'_{2\,max} + a_1 + r_2 - \xi'_{2\,min} + \Delta$ wypada

$$l_1 = 2r_2 + \xi'_{2\,max} - \xi'_{2\,min} + \Delta \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (39)$$

Za pomocą równań 32, 36, 37, 38, 39 i diagramu możemy dokładnie oznaczyć wszystkie wymiary suwaków.

Niech będzie dla przykładu dane $a = 25$, $r = 40$, $e = 7$, $v = 5$ i $\delta = 17^0 30'$, najmniejsze napełnienie 0,1, zaś napełnienie, przy którem już się cały kanał odkrywa 0,3. Mamy odpowiedzieć na następujące pytania:

Jakie jest najwłaściwsze położenie kół K_2 i K_3?

Czy możliwe jest napełnienie 0,75, czy też prowadzi już do błędnego rozdziału pary? Przyjąwszy to najdogodniejsze położenie koła K_3, jakie jest największe otwarcie kanałów przy 0,1 napełnienia i jakie są wymiary suwaków przy $n = 3$, $\Delta = 2$, $x_{min} = 0$ i przy a_1 równem z równania (32) $\frac{25 + 3}{3} = 9{,}3$?

Podług fig. 24, gdzie dla napełnienia 0,3, kąt aOc = kątowi cOb i Od prostopadłe jest do Oc, $Oe = \frac{a}{2}$ i egf równoległe jest od Oc,— wykreślamy $Od = Og = r_3$; wtedy $\frac{r_3}{3} = r_2$, a zatem najdogodniejsze położenie koła K_2 i K_3 podług poprzednio dowiedzionych prawideł jest wynalezione, i $\delta_3 = \delta_2 = -$ kątowi hOd.

Następnie ponieważ kąt $mOi <$ od kąta mOk, zatem równanie 19 jest spełnione, a więc i napełnienie 0,75 jest możliwe.

Największe otwarcie kanałów grzbietowych przy napełnieniu 0,1 będzie zgodnie z poprzedzającem w tej chwili, gdy $y_3 = y_1$ czyli według równania 24 i 31 skoro $\xi - e = \xi'_3 - \xi_3$. Oznaczając odpowiednie wartości ξ i ξ_3 przez ξ'' i ξ''_3 otrzymamy $\xi'' - e = \xi'_3 - \xi''_3$ a stąd $\xi'' + \xi''_3 = \xi'_3 + e = \xi''_5$, przekątnię równoległoboku wystawionego na r i r_3. Biorąc za r_5 średnicę koła K_5 znajdziemy łatwo $\xi''_5 = \xi'_3 + e = -Oz + e = -11 + 7 = -4$, a przenosząc tę wartość z uwzględnieniem znaku na koło K_5, tak aby $-Oq = -4$, znajdziemy w tym kierunku $\xi'_3 = -Ow = -26$ i $\xi'' = Os = 22$, a zatem szukane otwarcie kanałów $y = \xi'' - e = st = 15 = \frac{3}{5}a$.

Jak to widać z fig. 24 oznaczenie dokładne $\xi'_3 = -Oz$ jest dosyć trudne z przyczyny zbyt ostrego kąta, pod którym kierunek należący do 0,1 napełnienia, przecina koło K_3. Możemy sobie w tem poradzić, używając koła pomocniczego K_6, zbudowanego z r i r_3 tak, aby r było przekątnią równoległoboku; natenczas $\xi = \xi_3 + \xi_6$ czyli $\xi_3 = \xi - \xi_6$, a zatem i $\xi'_3 = \xi' - \xi'_6 = -np = -11$.

Przejdźmy nakoniec do oznaczenia wymiarów suwaków i wybierzmy z diagramu potrzebne ku temu wielkości.

$x_{max} = uv = 18{,}5$ dla $x_{min} = 0$ i $a_1 = 9{,}3$

$\xi'_{2\,max} = Ou = 14{,}5$

$\xi'_{2\,min} = -Ov = -4$

$r = 15,7$, co po wstawieniu w równania da:

36) $l_2 = 9,3 + 15,7 + 4 + 2 = 31$

37) $a_2 = 15,7 + 14,5 = 30,2$

38) $L = 28 + 5 . 15,7 + 3 (14,5 + 4 + 2) = 168$

39) $l_1 = 2 . 15,7 + 14,5 + 4 + 2 = 51,9$

przyczem fig. 55 przedstawia suwaki w $^1/_5$ naturalnej wielkości.

Interesującem będzie dowiedzieć się, jak dalece wpływa to na wymiary suwaków, jeżeli zażądamy lepszego otwarcia kanałów, aniżeli poprzednie dla małych napełnień. Tak np. niech się kanał cały otworzy już dla napełnienia 0,25. Postępując powyższą metodą otrzymamy diagram fig. 26, z którego znowu widzimy, że napełnienie 0,75 jeszcze jest możliwe.

Wybrawszy, jak poprzednio, zasadnicze wielkości z diagramu mianowicie:

$$x_{max} = 22,7, \quad \xi'_{2\,max} = 18,7, \quad \xi'_{2\,min} = -4, \quad r_2 = 20$$

dojdziemy do następujących wymiarów:

36) $l_2 = 9,3 + 20 + 4 + 2 = 35,3$

37) $a_2 = 20 + 18,7 = 38,7$

38) $L = 28 + 5 . 20 + 3 (18,7 + 4 + 2) = 202,1$

39) $l_1 = 2 . 20 + 18,7 + 4 + 2 = 64,7.$

Z porównania otrzymanych wyników z poprzednimi, okazuje się, że przy lepszem otwarciu kanałów wymiary suwaków dość znacznie wzrastają, musimy więc w tem pewną zachować granicę.

W powyższej kostrukcyi daje się jeszcze zaprowadzić następująca poprawka, podana w roku 1876 przez *J. Schmidt'a* i mająca na celu skrócenie suwaków a tem samem i skrzynki parowej.

Warunki, z których zwykle wychodzimy dla wyprowadzenia równań na wielkości l_1 l_2 a_2 i L, t. j. aby krawędź G nigdy nie przechodziła poza krawędzie H i F, dadzą się do pewnego stopnia ścieśnić a mianowicie: możemy dozwolić krawędzi G przejść poza granice H i F o tyle, ażeby zwężenia przez to wywoływane w kanałach grzbietowych, nie wywierały żadnego wpływu na rozdział pary.

Do tego celu posłużą nam fig. 27 i 28, a mianowicie z fig. 27, pamiętając, że ξ_2 jest ujemne, wyczytujemy:

$$L = x + \xi_2 + a_2 + l_2 - y_4 + na_1 + (n - 1)\, l_1$$

$$y_4 = a_2 + l_2 + na_1 + (n - 1)\, l_1 - L + x + \xi_2$$

a suma wszystkich otworów powstających wtedy w kanałach grzbietowych będzie: $y_3 = a_1 + (n-1) y_4 = a_1 + (n-1) [a_2 + l_2 + na_1 + (n - 1)\, l_1 - L] + (n - 1)(x + \xi_2)$, czyli:

$$y_3 = C_1 + (n - 1)(x + \xi_2) \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (40)$$

gdzie ilość stała C_1 ze względu na równanie 33, jest:

$$C_1 = n^2 a_1 + n\,(n - 1)\, l_1 - (n - 1)\, L \quad . \; . \; . \quad (41).$$

To ogólne otwarcie kanałów grzbietowych będzie najmniejsze, jak to wypływa bezpośrednio z położenia koła K_2 i równania 40,

przed lub w chwili gdy korba przechodzi przez punkt martwy, wtedy bowiem ξ_2 ma największą wartość ujemną.

Aby to jednakże nie oddziaływało na przypływ pary, musimy badać w tej chwili otwarcie kanałów cylindra i założyć oczywiście $y_5 \geqq y_1$, z uwagi jednak, że $0 \leqq y_1 \leqq a$ tudzież $y_1 = \xi - e$, poprzednia nierówność przybiera kształt:

$C_2 + (n - 1)(x + \xi_2) \geqq \xi - e$ czyli

$C_1 + e + (n - 1)\ x \geqq \xi - (n - 1)\ \xi_2$. Ponieważ ta nierówność tem łatwiej może być przekroczoną im x jest mniejszem, należy zwrócić uwagę na:

$$C_1 + e + (n - 1)\ x_{min.} \geqq \xi - (n - 1)\ \xi_2,$$

lub też oznaczywszy wyrażenie z lewej strony przez C_2:

$$C_2 = n^2\ a_1 + n\ (n - 1)\ l_1 - (n - 1)\ (L - x_{min}) + e\ .\ (42)$$

$$C_2 \geqq \xi - (n - 1)\ \xi_2\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ (43).$$

W fig. 24 na średnicy koła K_2 odetnijmy od punktu O $(n - 1)\ r_2$ (w tym razie $n - 1 = 2$), wystawmy równoległobok biorąc $(n - 1)\ r_2$ za jeden bok, średnicę zaś koła K, t. j. r za przekątnię, (kąt między temi linijami zawarty jest $\delta - \delta_2$) i na drugim boku tego równoległoboku wychodzącym z punktu O jak na średnicy wykreślmy koło pomocnicze K_4, to ostatnie będzie wypadkowem koła K i wykreślonego na $(n - 1)\ r$, czyli że $\xi - (n - 1)\ \xi_2 = \xi_4$. Widzimy stąd, że wyrażenie po prawej stronie w nierówności 43 jest promieniem wodzącym koła K_4. Oznaczywszy największe ξ_4 podczas okresu $y = \xi - e$ przez ξ_{4max}, — dla każdego położenia korby nierówność (43) będzie spełniona, gdy zadość uczynimy nierówności (44) $C_2 \geqq \xi_{4max}$; na przyszłość tę tylko ostatnią rozważać będziemy. Rozbierzmy jeszcze nierówności $y_5 > y_1$ w chwili gdy $y_1 = a$. Jak już wspomniano y_5 w skutek położenia koła K_2 podczas okresu $y = a$ zostaje stale większem, aniżeli podczas okresu $y = \xi - e$, zatem nierówność $y_5 > y$ będzie zawsze spełnioną dla $y = a$, jeśli istnieje dla $y = \xi - e$, ten zaś ostatni wypadek przy rozbiorze nierówności 43 był już rozważanym.

Widzimy zatem, że żadne niebezpieczeństwo znikąd nie grozi, jeżeli tylko $C_2 \geqq \xi_{4max}$; innemi słowy, warunki żądane będą spełnione, skoro tę nierówność zamienimy na równanie:

$$C_2 = \xi_{4max}\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ (45).$$

Co się tyczy ruchu krawędzi G poza H na zewnątrz, z fig. 28 mamy:

$$L = \xi_2 + x + (n - 1)\ (a_2 + l_2) - y_6 + a_1$$

zatem podług równania (33)

$$y_6 = a_1 + (n - 1)\ (a_1 + l_1) - L + x + \xi_2.$$

Ponieważ figury 27 i 28 różnią się tylko wielkością x, przypuściwszy jednakowe ξ_2 zaś x w figurze 28 większe, niż w poprzedniej, to oczywiście w tym razie nie może być mowy o wypadku ścieśnienia kanałów grzbietowych, który poprzednio rozbieraliśmy, a który tylko dla bardzo małych x może być szkodliwym.

Ogólne otwarcie kanałów grzbietowych będzie w tym razie:
$y_7 = n\, y_6 = n\, [n a_1 + (n - 1)\, l_1 - L + x + \xi_2]$

Według tego równania i koła K_2, otwarcie y_7 będzie największe dla wielkiego x i ξ_2 t. j. gdy tłok znajduje się przy końcu swej drogi, a chociaż w ogóle występuje ono tylko podczas okresu rozprężania i przy bardzo małych napełnieniach, musimy jednak zwracać uwagę, aby gdy $y_7 > 0$ jednocześnie było $y < 0$, ażeby świeża para nie mogła się dostać do cylindra podczas rozprężania.

Oznaczmy największe ξ_2 podczas okresu $y \geqq 0$ przez ξ_{2max} (zwykle to ostatnie $= r_2$) to nierówność $0 \geqq y_7$ dla $\xi_2 = \xi_{2max}$ zawiera w sobie nierówność $0 \geqq y_7$, przy $y \geqq 0$. Dla pewniejszego zamknięcia załóżmy dla $\xi_2 = \xi_{2max}$ y_7 nie $= 0$ lecz < 0 np. $= - n\, \Delta$ fig. 29 gdzie Δ oznacza kilka milimetrów. Należy zatem spełnić równanie

46) $n[n\, a_1 + (n - 1)\, l_1 - L + x_{max} + \xi_{2max}] = - n\, \Delta$

Zważywszy nakoniec, że z x_{max} łączy się najmniejsze napełnienie a więc i ξ'_{2min}, otrzymamy z figury 29 na oznaczenie l_2 następujące równanie:

$$47)\; l_2 = \Delta + a_1 + \xi_{2max} - \xi'_{2min}$$

albowiem l_2 możemy rozłożyć na 3 części Δ, a_1, i różnicę $\xi_{2\,max.} - \xi'_{2max.}$ Przy $\xi_2 = \xi'_{2min}$ zaczyna się rozprężanie i krawędzie E i F muszą się zgadzać, suwak rozprężający jest zatem wysunięty w prawo na $\xi_{2max} - \xi'_{2min.}$

Z równań 42, 45 i 46 wypływa po odjęciu:
$L + (n - 1)\, x_{min.} + e - n\, x_{max} - n\, \xi_{2max} = \xi_{4max} + n\, \Delta$ czyli
$L = \xi_{4max} + n\, \Delta + n\, x_{max} - (n - 1)\, x_{min} + n\, \xi_{2max} - e$
a według równania 28:

48) $L = \xi_{4max} + n\, (\xi'_{2max} - \xi'_{2min} + \xi_{2max} + \Delta) + x_{min} - e$

Z równania 46 po odpowiedniej redukcyi otrzymujemy na oznaczenie l_1, posiłkując się równaniem 28:

$$49)\; l_1 = \xi'_{2max} - \xi'_{2min} + \xi_{2\,max} + \frac{\xi_{4max} - n a_1 - a}{n - 1} + \Delta$$

Nareszcie z równania 33 otrzymujemy:

$$50)\; a_2 = \xi'_{2max} + \frac{\xi_{4max} - n\, a_1 - e}{n - 1}$$

z równań zaś 32, 47, 48, 49, 50, za pomocą diagramu dają się obliczyć wszystkie wymiary suwaków.

Dla porównania rozwiążmy powyższe dwa przykłady według tych ostatnich wzorów.

Z diagramu fig. 24 wybierzmy jak wyżej:
$x_{max} = 18{,}5$, $x_{max} = 0$, $\xi'_{2max} = 14{,}5$, $\xi'_{2\,min} = -4$
$\xi_{2max} = r_2 = 15{,}7$, $\xi_{4max} = r_4 = 41$

Z tego wynikają następujące wymiary, które dla odróżnienia oznaczamy kreską u góry:

47) $l'_2 = 2 + 9{,}3 + 15{,}7 + 4 = 31$
48) $L' = 41 + 3\, (14{,}5 + 4 + 15{,}7 + 2) - 7 = 142{,}6$

$$49)\ l'_1 = 14,5 + 4 + 15,7 + \frac{41 - 28 - 6}{2} + 2 = 39,2$$

$$50)\ a'_2 = 14,5 + \frac{41 - 28 - 7}{2} = 17,5$$

Porównywając wypadki poprzednie z obecnymi, a mianowicie $2(L - L') = 2(168 - 142,6) = 50,8$, przychodzimy do przekonania, że za pomocą poprawnej metody możemy oszczędzić 50,8^{mm} na długości suwaków a tem samem i na długości skrzynki parowej. W przykładzie drugim używając diagramu fig. 26 znajdziemy $x_{max} = 22,7$, $\xi'_{2max} = 18,7$, $\xi'_{2min} = -4$, $\xi_{2max} = r_2 = 20$, $\xi_{4max} = r_4 = 43$ a stąd

$$l'_2 = 35,3,\ L = 170,1,\ l_1 = 48,7,\ a_2 = 22,7.$$

Oszczędność na długości wyniesie:

$$2(L - L^1) = 64$$

Dla sprawdzenia dokładności rysunku dodajemy jeszcze, że koła K, K_1, K_4, K_5 i K_6 oprócz punktu O mają jeszcze drugi punkt spólny, leżący na prostopadłej do r_2 lub r_3.

Przytoczona poprawka ma wartość jedynie dla suwaków kratkowych t. j. dla $n > 1$. Załóżmy bowiem $n = 1$ to z równania 45: $\xi_{4max} = C_2 = n^2 a_1 + n(n - 1) l_1 - (n - 1)(L - x_{min}) + e = a_1 + e$

z równania zaś 28: $\xi'_{2max} - \xi'_{2min} = x_{max} - x_{min}$.

Wstawiając te wartości w równania 47 do 50 otrzymamy:

$$47)\ l_2 = \Delta + a_1 + \xi'_{2max} - \xi'_{2min} = \Delta + a_1 + \xi_{2max} + x_{max} - x_{min} - \xi'_{2max} = L - x_{min} - \xi'_{2max} = l.$$

$$48)\ L = a_1 + e + x_{max} - x_{min} + \xi_{2max} + \Delta + x_{min} - e = a_1 + x_{max} + \xi_{2max} + \Delta$$

Otrzymujemy zatem napowrót wzory 22 i 23 z równania zaś 49 i 50 nie możemy wyznaczyć wartości na l_1 i a_2.

Jak to wyżej powiedzieliśmy, suwaki rozprężające mogą być rozsuwane za pomocą regulatora wtedy tylko, gdy maximum ich rozsunięcia znacznie zmniejszymy, co jak widzieliśmy przy użyciu suwaka kratkowego jest zawsze możliwem i jak to w przytoczonym przykładzie się okazało z 55,5^{mm} przy rozdziale na trzy kanały, spadło ono na 18,5 t. j. będzie trzy razy mniejsze, przy rozdziale na 4 kanały będzie 13,8^{mm} t. j. cztery razy mniejsze itd.

W maszynach ostatniemi czasy wyrabianych przez fabrykę *Scholtze'go* i *Rephan'a* w Warszawie, widzimy bardzo poprawne urządzenie tego systemu. Kanały grzbietowe są w liczbie 4 z każdej strony suwaka. Ponieważ, jak wiadomo, skok regulatora jest bardzo ograniczony, tak że obrót korbki osadzonej na drążku mimośrodowym zamyka się w granicach mniej więcej kąta prostego, przeto na drążku narznięto gwint prawy i lewy podwójny dla powiększenia powierzchni kroku, przez co małe nawet ruchy regulatora wywołują dość znaczne zmiany w odległości suwaków i tym sposobem regulowanie maszyny odbywa się w przeciągu kilku zaledwie obrotów korby i ze wszelką żądaną dokładnością.

Jest to jedyna możliwa forma ustroju *Meyer'a*, przy której regulator może działać bezpośrednio na rozprężanie. Najpierwsze prawie maszyny z automatycznem regulowaniem rozprężania, jakie pojawiły się w Europie, były systemu *Farcot'a* z jego własnej fabryki i w krótkim czasie wyrobiły sobie szeroką sławę jako bardzo ekonomiczne pod względem opalania.

System ten odznaczający się oryginalnością, prostotą i łatwem wykonaniem zasługuje na staranniejsze zbadanie.

Między płyty suwaka rozprężającego wstawiona jest podkładka stalowa esowatej formy, osadzona na osi prostopadłej do zwierciadła, przechodzącej zatem przez dławnicę umieszczoną w pokrywie skrzynki parowej i nastawianej przez regulator różnemi promieniami w kierunku ruchu suwaków.

Suwak rozprężający nie jest prowadzony przez oddzielny mimośród, lecz pociągany przez suwak rozsyłający, uderzając się zaś o wspomnianą podkładkę stalową i o ściany skrzynki, zamyka i otwiera kanały grzbietowe. Oczywiście wielkość chwilowego promienia podkładki, przychodzącego w zetknięcie z suwakiem warunkuje tu rozprężanie.

Oznaczywszy jak wyżej przez r, δ, e, i, v elementy suwaka rozsyłającego, przez l_1 a_1 wymiary mostków i kanałów grzbietowych, przez l_2 i a_2 wymiary odpowiednie suwaka rozprężającego, — widzimy z fig. 31, że nie ma żadnej istotnej przyczyny, aby a_2 było większe jak a_1 robimy zaś $a_2 = a_1 + \Delta$ gdzie $\Delta =$ kilku milimetrom, — jedynie dlatego, aby przy stępieniu się końców kółek odbijających, kanały się nie zwężały.

Z fig. 31 wyczytujemy:

$\frac{y_3}{n} = L - l_2 + \lambda - x - \xi$, dla początku zaś rozprężania:

$0 = L - l_2 + \lambda - x - \xi'$ a po odjęciu $\frac{y_3}{n} = \xi' - \xi$; wskazuje to, jakim sposobem dla każdego stopnia napełnienia otrzymać w diagramie obraz otwarcia kanałów. Z powyższego wypada:

$x = L - l_2 + \lambda - \xi' = C_1 - \xi'$, wtedy oczywiście

$$x_{min} = C_1 - \xi'_{max} \quad \ldots\ldots \quad (51)$$

lecz $\xi_{max} = r$ skąd $x_{min} = C_1 - r$; tym sposobem przy takiem urządzeniu najdalszy początek rozprężania będzie w kierunku $\omega = \frac{\pi}{2} - \delta$ fig. 30, cały mechanizm służy więc tylko dla małych napełnień.

Dla wynalezienia długości l_2 postawmy jak wyżej warunek, aby krawędź G nie przechodziła poza krawędź H. Największe zbliżenie tych krawędzi nastąpi przy x_{max} i ξ_{max}, przeto wtedy powinniśmy otrzymać na $GH = \Delta = L - a_1 + \lambda - x_{max} - \xi_{max}$ wartość dodatnią czyli

$$0 = L - a_1 - \Delta + \lambda - x_{max} \,.\, - r \,.\quad .\quad . \quad (52)$$

a z równania (51) $l_2 = L + \lambda - x_{min} - \xi'_{max}$, od którego odjąwszy poprzednie znajdziemy:

$l_2 = a_1 + \Delta + x_{max} - x_{min} + r - \xi'_{max}$ . . . . . . (53)

Z równania zaś (52) $L = a_1 + \Delta - \lambda + x_{max} + r$ . . (54).

Przyjąwszy w diagramie np. 5% za granicę najniższą napełnienia, odcinek $ab = x_{max} - x_{min}$.

Wykreślenie kształtu podkładki odbijającej nie przedstawia przeto żadnej trudności. We wzorach tych Δ oznacza kilka milimetrów zaś λ i x_{min} w każdym przypadku muszą być oznaczone.

Mechanizm *Farcot'a* daje, jak widzimy z diagramu, zbyt szczupłe granice rozprężania i mimo wszelkich innych zalet mianowicie taniości w wykonaniu, łatwego regulowania i trwałości, okazuje się w praktyce niedogodnym.

Znakomite jego ulepszenie stanowi przedstawiona na fig. 32 konstrukcya *Krause'go* zastosowana do maszyn wyrabianych przez fabrykę *A. Święcickiego* i *Wieczorka* w Białymstoku.

Ponad suwakiem rozsyłającym znajduje się ramka poruszana przez soddzielny mimośród, jak przy mechanizmie *Meyer'a*, zaklinowany pod kątem wyprzedzenia δ_1; pośrodku ramki wpuszczona jest napoprzek i przytwierdzona listewka, służąca za wodzidło dla klina, do którego przymocowane jest nowe wodzidło podłużne, a w nim listewka mosiężna z zagłębieniem pośrodku, w które luźno wchodzi czopek małej korbki, osadzonej stale na osi prostopadłej do zwierciadła i przechodzącej przez dławnicę w pokrywie skrzynki parowej. Oś ta sprzężona jest z regulatorem, którego ruchy tym sposobem przenoszą się na wspomniany czopek.

Podczas ruchu ramki, wywołanego obrotem mimośrodu na przestrzeni $2r_1$, czopek z listewką mosiężną a z niemi i klin, odbywają ruchy poprzeczne odpowiednio do skoku regulatora. Powierzchnia zetknięcia się klina z listewką powinna być o tyle wolna dla przystępu pary, aby klin był zupełnie zrównoważony.

Na płytach suwaka rozprężającego odlane są pieńki ścięte ukośnie ku środkowi płaszczyznami równoległemi do boków klina, ścianki zaś zewnętrzne są równoległe do boków ramki.

Działanie jest zupełnie podobne do poprzednio opisanego mechanizmu *Farcot'a* a mianowicie otwieraniem kanałów zarządza sama ramka, uderzając o ścianki zewnętrzne pieńków, zamykanie zaś wywołuje klin, którego szerokości przedstawiają wszystkie wartości x.

Przyjąwszy pewien skok σ klina odpowiednio do skoku regulatora i szerokości pieńka p (fig. 33), otrzymamy na oznaczenie długości klina wyrażenie $\sigma + p$, zaś na szerokość ramki $2\sigma + p$; na fig. 33 $\sigma = 80$, $p = 50$, $\sigma + p = 130$, $2\sigma + p = 210$.

Następnie oznaczywszy odległość środka skośnego boku pieńka od wewnętrznego brzegu płyty przez λ, otrzymamy następujące wymiary klina, wzięte w odległości $\frac{p}{2}$ od końców t. j. w punktach skraj-

nych przychodzących w zetknięcie ze środkiem pieńka: $2(\lambda + x_{min})$ i $2(\lambda + x_{max})$. Na fig. 33 dla $\lambda = 29$ i $x_{min} = 0$, $x_{max} = 18,5$, $2(\lambda + x_{min}) = 58$ wreszcie, $2(\lambda + x_{max}) = 95$.

Skrajne zaś szerokości klina jak to z trójkątów podobnych, wypadać będą $47^1/_2$ i $106^1/_{2min}$.

Długość zewnętrzną ramki znajdziemy łatwo, bacząc jedynie na to, aby dla ξ_{2max} kanały grzbietowe były całkowicie otwarte, a dla bezpieczeństwa otwarcie powinno być ku środkowi większe od a_1 o ilość Δ. Oznaczywszy grubość pieńka, a właściwie odległość jego boku zewnętrznego od brzegu suwaka — przez d, zaś połowę długości ramki w świetle — przez h, znajdziemy:

$$h = L + \xi_{2max} - d - \Delta.$$

Co się tyczy wartości Δ, musi być $\Delta \leq \Delta'$ gdzie:

$$\Delta' = L + \xi_{2max} - x_{max} - nl_2 - (n - 1)\,a_2 - a_1.$$

Na fig, 27 Δ' przedstawia względnie *EH*; w naszym przykładzie $\Delta' = 2,5$ zatem $\Delta = 2$, $d = 62$ skąd $h = 94,3$.

Gdyby zrobić $\Delta > \Delta'$ klin przy najwyższem podniesieniu regulatora zacinałby się między pieńkami i tamował zmienność rozprężania. Widzimy więc, że przy takiej budowie przyrządu rozprowadzającego parę powstają zawsze, nawet przy x_{max}, pewne pauzy w działaniu klina tj. że klin przechodząc od jednego pieńka do drugiego, potrzebuje pewnego czasu, w którym pozostaje zupełnie wolny od wszelkiego tarcia, skutkiem czego nawet przez stosunkowo słaby regulator może być przestawianym.

Przytoczone ustroje właściwe są dla maszyn od 12 do 40 koni t. j. odpowiednich właśnie dla naszego przemysłu fabrycznego; maszyny bez rozprężania lub z rozprężaniem stałem dziś już żadną miarą wzięcia mieć nie mogą. Skutki ulepszeń w mechanizmie rozdzielającym parę okazują się tak widocznie, że już ogół przemysłowców różnicę między maszynami starej i nowej budowy dobrze pojmuje i wie, jaką ona rubrykę stanowi w wydatkach rocznych.

Dla wielkich maszyn parowych objętość przestrzeni szkodliwych, prędkość otwierania i zamykania kanałów, a co najważniejsza możność wyższego rozprężania, staje się już względem tak wielkiej wagi, że przy tych maszynach przyrząd suwakowy nie może już być stosowanym, lecz należy się uciec do przepustów lub kurków systemów *Corliss'a*, *Sulzer'a* i innych.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Zasady technicznych amelioracyj rolnych, *polegających na odwodnianiu i nawodnianiu ziemi. Podręcznik dla inżynierów kultury, wyższych szkół technicznych i agronomicznych oraz postępowych gospodarzy wiejskich, opracowany przez Kazimiera Krzyżanowskiego, upow. inżyniera cywilnego w Tarnowie.* Tarnów, 1879. Nakładem autora. 8-ka str. 207, drzeworytów 101.

Autor podaje na wstępie pogląd historyczny na roboty z zakresu hydrauliki rolniczej i mówi dalej w ogóle o potrzebie i korzyściach tych robót. Rzecz samą dzieli na dwie części, mianowicie: o odwodnianiu i o nawodnianiu. W części pierwszej opisuje odwodnianie ziemi otwartymi rowami, odprowadzanie wód zaskórnych i deszczowych kanałami podziemnymi i drenami, wreszcie odwodnianie przez wpuszczanie wody w głąb ziemi, albo też przez podniesienie powierzchni gruntu. W części drugiej, po wyłożeniu zasad ogólnych nawodniania, mówi o trzech jego sposobach, mianowicie o nawodnianiu zwilżającem, powierzchownem i o systemie *Petersen'a.*

Przeznaczenie podręcznika *p. Krzyżanowskiego,* w tytule książki szczegółowo określone, niedość ściśle uwydatnia się w samym wykładzie. I tak na wstępie autor pomija szczegółowy opis pierwszych czynności na gruncie, dla niespecyalistów zwłaszcza nader ważny, a znów w dalszym ciągu podaje wzory służące do obliczania średnicy rurek drenowych, które nie przedstawiają praktycznej wartości nawet dla techników.

Najmniejszą głębokość drenów (sączków) oznacza autor (str. 53) na 0,90 m., nie biorąc pod uwagę wyjątkowych wypadków. Głębokość ta w naszym klimacie wydaje się zbyt małą i sam autor przemawia w dalszym ciągu za większą głębokością. Jeżeli przy średnich warunkach, tak odległości drenów, jak i grubości warstw gruntu do osuszenia, zapewnić chcemy korzonkom roślin przyjazne warunki rozwoju i wzrostu, wtedy dopiero głębokość 1,25 m. stanowić może *minimum,* o którem mowa.

O wyrobie rurek drenowych, podaje autor zbyt mało szczegółów, — a jednak od dobroci gliny i właściwego jej przerobienia zależy dobroć rurek a zatem i trwałość robót drenarskich, a znów

od kosztu wyrobu rurek zawisłą jest w największej liczbie przypadków sama możność wykonywania tych robót. Koszt wyrobu rurek stanowi rzeczywiście w drenowaniu czynnik pierwszorzędny. Cegielni wyrabiających rurki drenowe mamy bardzo mało tak, że każdy prawie ziemianin pragnący zdrenować swój grunt, musi brać pod uwagę, czy nie byłoby dlań korzystniejszem od sprowadzania zdaleka rurek drenowych— wyrabianie ich na miejscu. Wszelkie więc dane w tym zakresie winnyby się znajdować w podręczniku przeznaczonym dla postępowych gospodarzy wiejskich.

Na str. 87, autor opisując systemy zamknięcia rur wylotowych, przemawia za zamknięciem wodnem przez podniesienie końca rurki. System ten jest doskonałym, o ile chodzi o hermetyczność zamknięcia; właściwie wszakże kwestya ta zupełnie inaczej się przedstawia. Celem zamknięcia jest niedopuszczanie do wnętrza sieci drenowej istot żyjących, jak myszy, żab lub kretów, które w labiryncie rurek łatwo śmierć znaleźć mogą, tamując w następstwie przypływ wody. Unika się tego przez zakładanie kratek żelaznych lub drucianych przy samym wylocie, hermetyczne zaś zamknięcie wylotu uważać należy jako szkodliwe, gdyż uniemożliwia ono wentylacyą, która właśnie przy drenowaniu winna być koniecznie uwzględnioną. Autor przeciwnie uważa niedopuszczanie świeżego powietrza do drenów jako zaletę, z przyczyny że wtedy w drenach nie będą się tworzyć osady wapienne;— zachodzi wszakże pytanie, czy woda deszczowa przesączywszy się przez kilkostopową warstwę ziemi, jest w stanie tworzyć obfite osady. Zdaje się, że nawet nawozy wapienne rozrzucone po roli, nie zwiększą tej dążności w tak szkodliwym stopniu. Z drugiej strony wiadomo, że wolny przystęp powietrza do wnętrza gruntu wywołuje korzystne tylko objawy. Przewietrzanie roli rurami podziemnemi zyskało już sobie dziś powszechne prawie uznanie — tak dalece, że nawet nad najwyżej położonymi końcami drenów stawiane bywają kominki z blachy żelaznej ciemno malowane, aby po rozgrzaniu pod wpływem promieni słonecznych ożywiać mogły ciąg powietrza w drenach.

Zaznaczyć wypada także w *Podręczniku* brak liczb i wiadomości odnoszących się do naszego kraju. Niewątpliwie zebranie ich jest trudnem, ale je zebrać można. Dowodem tego są artykuły o drenowaniu, nawodnianiu i urządzeniu łąk podane w Encyklopedyi Rolnictwa. Znaleźć tam można kilka przykładów urządzeń tak drenowania, jak i nawodniania, zaprowadzonych w naszym kraju. Są one nieliczne — lecz przynajmniej swoje.

Przykłady takie, zwłaszcza przy wykładzie o nawodnianiu, byłyby bardzo pouczającymi. Plany dokonanych robót, oparte na pewnych wiadomościach, że system dobrze działa i wolny jest od zasadniczych błędów,— więcej nauczyć, mogą niż tablice i wzory. Niezbędnem jest także szczegółowe roztrząśnienie właściwego wyzysku wykonanego już nawodnienia. Gdy bowiem drenowanie działa automatycznie, odprowadzając nadmiar wody, to inaczej

rzecz się ma z nawodnianiem. Tu nie dość jest urządzić łąki, trzeba jeszcze umiejętnie i stosownie do urządzenia kierować czynnością nawodniania, wybierając dni, określając ilości godzin dla każdej części łąki oddzielnie, i t. p.

Zaznaczywszy powyższe braki, pochodzące po większej części stąd, że autor nakreślił swej pracy zbyt rozległe granice a następnie zmuszony był pomijać niektóre ważne szczegóły, aby znów nie powiększać nadmiernie obszerności dzieła, witamy z prawdziwą przyjemnością ten nowy nabytek naszego piśmiennictwa technicznego.

Książka *p. Krzyżanowskiego* napisana jest językiem gładkim, co do czystości tylko przedstawiającym niektóre usterki jak np. *korektura, wypośrodkować, najpojedyńczszy*. Wydanie jest bardzo staranne tak co do druku, jak i co do rysunków.

Skala muzyczna w wszechświecie, *przez Juliusza Świecianowskiego, architekta,* z dwiema tablicami, cena kop 30. Warszawa, 1880.

Pisaliśmy już o wydaniu niemieckiem tej pracy, w zeszycie czerwcowym Przeglądu Technicznego z r. z. (t. IX str. 362). O wydaniu polskiem dodać możemy tylko, że opracowane zostało nader starannie, tak co do tekstu, jak i co do figur.

Czasopismo stowarzyszenia austryjackich inżynierów i budowniczych, z roku 1879. Zeszyt VI i VII. *(c. d.).*

— *G. Wex, radca ministeryum i naczelny kierownik regulacyi Dunaju pod Wiedniem. Druga rozprawa o ubywaniu wody w źródłach i rzekach, przy jednoczesnem podniesieniu się poziomu najwyższych wód w krajach uprawnych.*

Przedmiot to jeden z najważniejszych. Obchodzi on z bliska pomyślność każdego kraju i powinien ściągnąć na siebie baczną uwagę ogółu. W poprzedniej rozprawie, podanej w roku 1873 w tem samem czasopiśmie, autor dowiódł na podstawie licznych spostrzeżeń, że w ostatnich dziesiątkach lat ilość wody tak w głównych rzekach środkowej Europy, jak i w ich dopływach, znacznie się zmniejszyła i wskazując na wycięcie lasów jako na główną przyczynę tego szczególnego objawu, przedstawił zarazem środki, jakie należałoby przedsięwziąć, ażeby w miarę możności położyć tamę groźnemu dla przyszłych pokoleń niebezpieczeństwu.

Od tego czasu kwestya postawiona przez *p. Wex'a*, była przedmiotem licznych badań, tak ze strony zakładów naukowych, jak i ze strony uczonych i specyalistów; między innemi zajmowały się tym przedmiotem: wiedeńska akademia nauk, akademie w Petersburgu i Kopenhadze i dyrekcya kanałów w Norwegii. Dzieła wydane przez wielu uczonych, których autor wymienia,

potwierdziły wywody wiedeńskiego hydrotechnika, bądź w zupełności, bądź z niejakiemi zastrzeżeniami i podały nowe fakta na poparcie jego teoryi. Niektórzy jednak inżynierowie podali w wątpliwość dowodzenia tego autora, a jeden z nich nawet utrzymywał, że obniżenie poziomu wody, jakie spostrzegamy w rzekach, nie jest spowodowane przez zmniejszenie przepływającej ilości wody, lecz jest po prostu następstwem pogłębienia koryta, powstałego w skutek ciągłego działania wody.

W rozprawie, o której mowa, autor zbija postawione przez oponentów zarzuty i przytacza liczny szereg innych spostrzeżeń, zebranych przez siebie od r. 1873 a odnoszących się do Renu, Elby i Dunaju. Tablice wykreślne uwidoczniają stopniowe obniżanie poziomu wody w tych trzech rzekach, a w końcu autor zgromadził w jednym ogólnym wykazie rezultaty, jakie udało mu się otrzymać z trzynastu rzek i 51 punktów obserwacyjnych, na podstawie udzielonych mu długoletnich spostrzeżeń. Z podanych obserwacyj jedna dotyczy Wisły pod Krakowem; okazuje się że w ostanich latach obniżenie średniego stanu wody wynosiło tam na rok 1,1 cm.

Wyczerpująca praca *p. Wex'a* przekonywa aż nadto o prawdziwości faktu obniżaniu stanu wody i ubywania przepływu w naszych rzekach; mniej zasadnemi zdają się nam dowodzenia jego o jednoczesnem zmniejszeniu się ilości spadłego deszczu, ale chociażby ostatnie twierdzenie nie było zgodne z rzeczywistością, wcaleby to nie zmieniało smutnych wyników do jakich prowadzi stopniowa, ale bezustanna zmiana w gospodarstwie rzecznem naszej części ziemi. Łączymy się z wołaniem autora do wszystkich władz, do większej własności i do gmin, ażeby zechciały nareszcie przekonać się o nieobliczonych szkodach i niebezpieczeństwach, na jakie narażają się w skutek nadmiernego niszczenia lasów; w naszym kraju szczególnie, gdzie powierzchnia lasami pokryta jest już stosunkowo mniejsza, aniżeli w innych krajach stałego lądu, wartoby ażeby ten głos nie pozostał bez skutku.

Nakoniec jedno życzenie. Tablica *p. Wex'a* zawiera obserwacye biegu Wisły zebrane tylko w dwóch punktach, w Krakowie i na pewnej stacyi Prus zachodnich. Dobrzeby było, aby ci z techników naszych, którym dostępne są spostrzeżenia czynione nad stanem Wisły w Królestwie Polskiem, zechcieli takowe w podobny sposób ogłosić i wykazać, o ile potwierdzają słuszność poprzednich dowodów.

— *L. Huss. Droga żelazna drugorzędna z Kriegsdorf do Römerstadt.*

Droga ta, stanowiąca gałąź centralnej kolei Morawsko-szlązkiej i wykonana na koszt państwa z normalną szerokością toru, w górzystej okolicy, służy za dowód, jak tanio może wypaść budowa drogi drugorzędnej, jeżeli wymagania zastosowane będą do potrzeb ograniczonego ruchu.

Długość linii wynosi 13,76 klm. Najmniejszy promień jest 150 m., największy spadek w liniach prostych 0,0138, zaś w łukach od 190 m. do 150 m. promienia tylko 0,0098, tak że ogólny opór, czy pociąg jest na krzywej, czy na prostej, pozostaje ten sam; takie zastosowanie praw oporu pociągów było tu po raz pierwszy zastosowanem i wydaje się bardzo racyonalnem. W skutek zmniejszenia w łukach średniej spadzistości, wynoszącej 0,0125, ciężar pociągu może być powiększony blisko o 20%.

Szerokość pokładu wynosi 4 m., wysokość żwiru 0,25 m. do 0,30 m., szerokość żwiru u góry 3 m.

Mosty są wszystkie sklepione lub żelazne. Roboty ziemne, zabezpieczenia przy rzekach i mosty kosztowały na kilometr 7 110 guldenów.

Szyny są stalowe i ważą 23,7 kgm. na 1 m. b. Po tych szynach chodzą z pełnym ładunkiem wagony towarowe sąsiedniej drogi i specyalne parowozy, o których była już mowa, nie wiele więcej obciążające drogę od ładownych wagonów. Podkłady wyrobione są z drzewa sosnowego.

Wymiary budowli odpowiednie są do spodziewanego niewielkiego ruchu. Ogrodzeń i nawet baryer przy podjazdach nie ma żadnych; dzwon umieszczony na parowozie zapowiada zbliżanie się pociągu.

Sygnały tak przy zwrotnicach, jak i przy wejściu do stacyj, których jest trzy, opuszczone są jako zbyteczne.

Szybkość biegu pociągów nie powinna przenosić 15 klm. na godzinę.

Pomimo że droga ta nie ustępuje żadnej innej pod względem trwałości budowy i od głównych dróg tylko tem się różni że ma lżejsze parowozy, i że bieg pociągów jest na niej wolniejszy, jednakże ogólne koszta wyniosły tylko 497 000 fl., czyli fl. 34 100 na kilometr. Nie ma wątpliwości że przy zastosowaniu mostów drewnianych i zaprowadzeniu innych możliwych oszczędności, koszt ten dałby się jeszcze znakomicie zmniejszyć. Ile to dróg możnaby w ten sposób zbudować przy stosunkowo niewielkich kosztach, z niesłychaną korzyścią dla przemysłu miejscowego.

(d. c. n.).

Z. M.

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie za styczeń i luty 1880 r.

Boussinescq J. – Étude sur divers points de la philosophie des sciences. In-4. (Gauthier-Villars). 3 fr.

Cornut E. – Étude géométrique des principales distributions en usage dans les machines à vapeur fixes. Gr. In-8. avec atlas In-4. (J. Baudry). 15 fr.

Culmann C. – Traité de statique graphique. Traduit sur la 2e édition allemande

par G. Glasser, J. Jacquier et A. Valat Tome 1er. — In-8, avec atlas (Dunod). 17 fr. 50.

Edvards H. Milne. — Nouvelles causeries scientifiques ou Notes adressées aux membres de l'Association scientifique de France à l'occasion de l'Exposition internationale de 1878. In-8. (Gauthier-Villars). 6 fr.

Poillon L. — Supplément au Cours théorique et pratique de chaudières et de machines à vapeur. Première partie: Chaudières. In-8. (Dejey) 15 fr.

Viry Ch. — Leçons de thermodynamique pure, contenant les notions exigées pour l'agrégation de l'enseignement spécial. In-8. (Dejey). 10 fr.

Zabé J. B. — Traité théorique et pratique du travail du fer et de l'acier, etc. Gr In-8. (A. Lefèvre). 10 fr.

Niemieckie za luty 1880 r.

(Ceny w markach).

Kerl B. — Repertorium der technischen Literatur. Neue Folge. Jahrg. 1878. Leipzig, Felix. 9. —

Nördling W. v. — die Alternativ-Trassen der Arlberg-Bahn. Wien v. Waldheim. 1 80.

Ott K. v. — Vorträge üb. Baumechanik, geh. an der k. k. deutschen techn. Hochschule zu Prag. 2 Thl. 1 Lfg. 2 Hälfte. enth. die Biegungs-Elasticität geradaxiger, homogener Träger, sammt deren Anwendg. 2 Aufl. Prag. Dominicus. 4 80 (1 Lfg. cplt.: 7 40).

Perutz H. — die Industrie der Mineralöle, d. Petroleums, Paraffins u. Ceresins, nebst den neuesten Fabrikationsmethoden 2 Thl Wien, Gerold's Sohn. 6. — (1 u. 2 : 15. —).

Rapports de la commission composée des ingénieurs étrangers, invités à examiner les travaux de regularisation, exécutés sur les rivières hongroises. (Ungarisch u französisch). 4. Budapest; Kilian). 18. —

Schmitt E. — Bahnhöfe u. Hochbauten auf Locomotiv-Eisenbahnen 2 Thl. Die Eisenbahn-Hochbauten. 1 Lfg. 4. Leipzig; Felix. 22. — (I u. II, 1 : 40. —).

Schmitz jun., J. H. — niderländische Renaissance 1 Lfg. Fol. Berlin, Wasmuth. 7. —

Stelzel C. — Theorie einfacher, statisch bestimmter Brückenträger Wien, Gerold's Sohn. 10. —

Stöter F. — die ehemalige St. Marien-Kirche od. der Dom zu Hambourg, (Gräfe). In Leinw.-Mappe. 20. —

Tiefenbacher L. F. — die Rutschungen, ihre Ursachen, Wirkungen u. Behebungen. Nebst Atlas Wien, Lehmann & Wentzel 10. —

Zur Reform d. Ausstellungswesens. Wien, v. Waldheim. 1. —

KRONIKA BIEŻĄCA.

Korespondencya z Kijowa. Podczas kontraktów kijowskich, *p. W. E. Rau* powziął bardzo szczęśliwą myśl zebrania w swym lokalu większego grona cukrowników celem spólnego rozważenia kilku nader ważnych kwestyj cukrowniczych, dotyczących w szczególności dyfuzyi, która jak wiadomo w ostatnich czasach uczyniła takie postępy, że dziś przy wprowadzaniu jej, niejeden cukrownik niedocierający bliżej do źródła, może mieć wielką wątpliwość tak co do wymiarów samych naczyń dyfuzyjnych, jakoteż co do sposobu prowadzenia dyfuzyi.

Dwa zebrania na których rozbierano z różnych stron powyższe kwestye, przyniosły tę ważną korzyść, że nietylko wyświeciły wiele szczegółów, ale pozwoliły ustalić niektóre dane, do naszych stosunków miejscowych zastosowane, któremi się z ogółem kolegów na tem polu podzielić warto.

1) *Objętość dyfuzerów.* Jakkolwiek powszechnem jest przekonanie, że wkrótce przeróbka może być prowadzoną daleko pośpieszniej, na ten rok jednakże przy obliczaniu objętości ogólnej dyfuzerów, uchwalono przyjąć:

na każde 1,2 berk. (14,4 pud.) buraków dziennego przerobu 1 wiadro objętości dyfuzera.

Jest to jeszcze dwa razy większa objętość niż ta, jaką stosowały cukrownie Czeskie w ciągu ostatniej kampanii.

2) *Ilość naczyń.* Z powodu ogólnie trudnych warunków stężania w naszych cukrowniach (t. j. wysokiej ceny paliwa) postanowiono:

urządzać baterye nie z 9, lecz z 10 dyfuzerów,

ażeby tym sposobem otrzymywać soki cokolwiek gęstsze.

3) *Kształt naczyń.* Pod tym względem zdania mogą się wprawdzie różnić, jednakże w ogólności dążyć należy do zbliżenia wysokości dyfuzera ze średnicą tegoż. Jako stosunek ostateczny w obecnych warunkach przyjęto:

ażeby wysokość dyfuzera nie przenosiła $1\frac{1}{2}$ raza jego średnicy.

Stożki, — szczególniej dolne, tak chętnie w ostatnich latach używane, mają być o ile możności zmniejszone albo lepiej zniesione, tak ażeby otwór dolny służący do wyładowywania wysłodzonej krajanki stanowił prawie całe poprzeczne przecięcie dyfuzera.

4) *Sita.* O ile możności mają być robione tylko płaskie sita w dolnej pokrywie; dodawania bocznych sit można będzie uniknąć, gdyż przy małej objętości dyfuzerów, sama powierzchnia dna zwykle jest wystarczającą. Jako przybliżoną normę przyjąć trzeba, że sito powinno mieć powierzchnię:

0,20 stóp kwadratowych na każdą 1 stopę sześcienną objętości naczynia.

Dziurki w sitach nie powinny być zbyt małe, przekonano się bowiem, że nawet przy cieńszej krajance, jakiej obecnie używać będziemy, można pozostawić dziurki:

od 4 do 6 milimetrów średnicy.

W razie bardzo dużych dziurek, w istniejących już dyfuzerach, przykrywanie sit tkankami metalicznemi dało wszędzie bardzo dobre wyniki, pod warunkiem przeczyszczania ich od czasu do czasu.

5) *Rury i przepusty.* Summa dziurek w sicie, równając się z jednej strony około $^5/_8$ jego powierzchni całkowitej,

powinna być 20 razy większą od przecięcia rury,

czyli innemi słowy, rura powinna mieć otwór równający się przynajmniej $^1/_{20}$ powierzchni dziurek w sicie. Tego rodzaju stosunek wykazuje potrzebę rur 4 do 5″ średnicy przy obecnie wprowadzanych dyfuzerach o 50 do 80 wiader objętości. Wejście soku do dyfuzera pod sito powinno być o ile możności centralne dla równego wysładzania. Przepusty (wentyle) tego samego otworu przelotowego co rury

mają mieć drążki o podwójnym gwincie,

ażeby się prędzej otwierały.

6) *Ogrzewacze* Wyższość ogrzewaczy (kaloryzatorów) nad inżektorami jest dowiedzioną, jakkolwiek zachodzi często potrzeba czyszczenia rur i dlatego należy je urządzać do wyciągania z jednym zapasowym szeregiem rur dla prędkiej zmiany. Jako normę dla obliczenia ich powierzchni ogrzewalnej przyjęto, że:

na każde 76 wiader soku, który dziennie ma przebiedz przez nie, potrzebna jest jedna stopa kwadratowa rur ogrzewacza,

jeżeli sok ma być utrzymany w należytej temperaturze, nawet przy zmarzniętych burakach. W ogóle korzystną jest rzeczą urządzać ogrzewacze o ile możności najwięcej soku pomieścić mogące, gdyż w tym razie powiększa się stosunkowo objętość całego soku zawartego w bateryi, a tem samem zmniejsza stratę cukru z powodu przepuszczenia większej ilości wody przez krajankę — i to bez rozrzedzenia soku.

7) *Ładowanie.* Przy używanej obecnie cienkiej a więc lekkiej krajance, ładunek liczyć trzeba:

13,2 funty buraków na 1 wiadro w dyfuzerze,

gdy poprzednio liczba ta przy grubych plasterkach dochodziła do 15 funtów. Najlepiej używać do ładowania:

jednego wagonika, wiozącego naraz cały nabój,

i tam tylko pozostawić należy dawny sposób, gdzie wielkość dyfuzera przechodzi 60 wiader.

Przenośniki do krajanki, używane w niektórych czeskich fabrykach, nie mają dla nas szczególniejszej wartości, zwłaszcza przy nieco większych dyfuzerach.

8) *Krajalnice* nowe o średnicy tarczy 6 stóp, mało jeszcze są wypróbowane mają jednak tę wyższość, że pozwalają na umieszczenie większej ilości noży i nie tak blizko od osi tarczy; z tego to powodu krajanka jest obecnie często połamaną. Dla otrzymania długich i drobnych plasterków koniecznem jest:

zredukować liczbę obrotów tarczy ze 130 na 80 do 60 na minutę.

Ważne jest także, aby kosz do buraków był wysoki i zawsze pełny, i ażeby liczba noży tnących naraz nie była wyższą od 5-ciu. Wreszcie okazało się, że krajalnice zupełnie nie potrzebują murowanego fundamentu; dla uniknięcia zaś drgań dostatecznem będzie cokolwiek silniejsze belkowanie. Rynna główna przy krajalnicy winna być tak obszerną,

aby mogła pomieścić przynajmniej $^2/_3$ objętości wagonika

t. j. naboju dyfuzera.

9) *Ciśnienie wody.* Co do tego szczegółu zdania były bardzo podzielone, gdyż okazało się niejednokrotnie, że przez zwiększenie ciśnienia robota szła wolniej, a w innym wypadku prędzej. Jako pewnik przyjąć jednak można, że przy małych

dyfuzerach i rurach szerszych, ciśnienie może być zmniejszone stosunkowo do dawnego. W każdym razie chociaż:

ciśnienie 35 do 40 stóp wystarcza,

jednakże każdy kierownik cukrowni powinien sam zbadać, przy jakiem ciśnieniu robota najlepiej idzie. Uznano ogólnie, że:

zbiorniki zamknięte dla wody na dyfuzyą, do których pompa tłoczy wodę, dały wszędzie bardzo zadowolniające wyniki —

tembardziej, że za pomocą przepustu obciążonego, można dowolnie regulować ciśnienie, bez potrzeby posiadania wieży wodnej. Dla otrzymania regularnego biegu objętość takiego zbiornika równać się winna około trzykrotnej objętości dyfuzera. Używanie wody powrotnej z dyfuzyi — powtórnie do tłoczenia soku, stwierdzone zostało licznemi doświadczeniami, co stanowi ważny nabytek dla tych cukrowni, które się liczyć muszą z wodą czystą.

Wszystkie te żywo rozbierane kwestye stanowiły bardzo przyjemną i pożyteczną wymianę myśli; jednogłośnie też podniesioną została myśl powtórzenia tego rodzaju posiedzeń w roku przyszłym. Może choć w taki sposób przyszłoby kiedy i u nas do utworzenia związku cukrowników, dzielących się swą wiedzą i pracujących solidarnie — związku, który w Niemczech oddawna już tak wielkie korzyści przynosi.

Stanisław Szuch.

NEKROLOGIA.

— W chwili oddawania pod prasę niniejszego zeszytu, otrzymujemy bolesną wiadomość o skonie ś. p. **hr. Jana Działyńskiego.** Czcigodny właściciel Biblioteki Kórnickiej, założyciel i prezes Towarzystwa nauk ścisłych w Paryżu, światły nakładca znacznej liczby dzieł i publikacyj tak historycznych jakoteż i odnoszących się do nauk ścisłych i techniki, zgasł w sile wieku (ur. 1832 r.) w d. 30 Marca, zostawiając po sobie żal powszechny w naszem społeczeństwie. Przejęty szlachetną żądzą rozkrzewianiu u nas nauk ścisłych, nie wahał się używać także w tym celu sił młodych i niewypróbowanych, a pomnażając literaturę naukową nowemi dziełami, starał się zarazem o zwiększenie nielicznego zastępu pracowników. Dzięki światlej ofiarności ś. p. *hr. Jana Działyńskiego,* wyszły z druku oprócz wielu innych dzieła i rozprawy (w Pam. Tow. nauk ścisłych w Paryżu) nieznanych poprzednio autorów: matematyczne *Folkierskiego*, *Gosiewskiego*, *Kretkowskiego* (*Trzaski*), *W. Zajączkowskiego* — techniczne *Brandta*, *Hulewicza*, *Klugera*, *Kucharzewskiego*, *Martynowskiego*, *Sękowskiego*, *Sniechowskiego*, *Szystowskiego*, *Wojciechowskiego* i innych. Dzieła matematyczne i techniczne oraz wydane dotąd tomy Pamiętnika paryskiego, zawdzięczające swe istnienie ofiarności zmarłego, tworzą bibliotekę specyalną złożoną przeszło z 30tu tomów. Stanowić ona będzie dla ś. p. *hr. Jana Działyńskiego* niepożyty pomnik nietylko w naszem pismiennictwie naukowem, ale i w dziejach naszego społeczeństwa.

SPROSTOWANIE.

W zeszycie II/III w artykule A. Rzeszotarskiego o wyrabianiu stali:

na str. 76 w. 23 od góry, *zamiast* żelaza *pow. być* żużla.

„ „ 78 „ 3 „ „ żelaza „ żużla.

Wydawca STEFAN KOSSUTH. Redaktor FELIKS KUCHARZEWSKI.